W KWESTYI
STATYSTYKI SZYN.

I.

Wiadomo powszechnie, że szyny pochłaniają znaczną część kapitału zakładowego budujących się dróg żelaznych, a koszta wymiany szyn na drogach otwartych dla ruchu, przedstawiają bardzo poważną cyfrę w budżecie utrzymania tych ostatnich. Mimo to przecież, kontrola nad zużywaniem się tego materyału, jaka po dziś dzień jest prowadzoną, nie nosi na sobie charakteru ściśle technicznego, a dane jakich nam dostarcza, nie przedstawiają żadnego ogólniejszego interesu.

Wprowadzenie powszechnej statystyki szyn, opartej na ścisłych spostrzeżeniach mających za podstawę ogólnie przyjęte prawidła, może pouczyć nas o średnim czasie trwania szyn, wykazać ekonomiczną wartość przekrojów (profilów) przyjętych przez różne zarządy dróg żelaznych, a zarazem posłużyć do wykrycia tych błędów fabrykacyi, które przy odbiorze szyn zostały pominięte, a za które, po upływie terminu gwarancyjnego, dostawcy przestają być odpowiedzialni w obec towarzystw kolejowych.

Jestto więc kwestya nie tylko naukowy przedstawiająca interes, ale zarazem ściśle z ekonomiką kolejową związana;—tak ją też pojmuje przeważna większość zarządów dróg niemieckich. Kwestya statystyki szyn, znajdowała się właśnie na porządku dziennym rozpraw ostatniego zjazdu techników kolei niemieckich, odbytego w drugiej połowie roku zeszłego w Düsseldorfie. Uważając za zbyteczne przytaczać tu po kolei wszystkie stawiane na tem zebraniu wnioski, poprzestajemy na podaniu ostatecznie przyjętej rezolucyi, która w treści swej brzmi jak następuje:

„Wprowadzenie powszechnej statystyki szyn żelaznych i stalowych ułożonych na linii jest niezbędnem, albowiem tym tylko sposobem dojdziemy do możności oznaczenia średniego czasu trwania tychże, jak niemniej i do ocenienia wpływu tych czynników, które poza ciężarem brutto przewiezionym po szynach, na zużywanie się tych ostatnich wpływają.

„Wykazy statystyczne prowadzić należy oddzielnie dla szyn wyrabianych z różnych materyałów i mających odmienny profil. Wykazy te wyszczególniać powinny liczbę szyn należących do każdej grupy i całkowitą długość przestrzeni, na której są ułożone, z wyrażeniem czasu, w którym wzięte zostały do użytku. W wykazach tych należy następnie wymienić nazwisko dostawcy, rezultat chemicznego rozbioru, jeśli takowy był przedsiębrany, wykazać system budowy wierzchniej, liczbę podkładów przypadających na długość szyny i materyał, z którego takowe są wyrabiane, jak również i ciśnienia osi odpowiadające najcięższym krążącym po drodze parowozom i wreszcie średnie obciążenie przypadające na oś i średnią prędkość przebiegających po drodze pociągów.

„Jako ogólną zasadę przy wprowadzeniu statystyki szyn przyjąć należy ciężar brutto przewieziony po szynach i ilość zużytych w tymże czasie szyn. Przez porównawcze spostrzeżenia należy dalej oznaczyć: o ile wzniesienia, spadki i krzywizny znajdujące się na drodze przyczyniają się do większego zużywania się szyn względnie do przestrzeni ułożonych w poziomie i w liniach prostych, a otrzymane ztąd rezultaty wyrazić w spółczynnikach liczebnych; — w tenże sposób należy zbadać: o ile zużywanie się szyn przy średniem obciążeniu osi na każdej po szczególe drodze, większem jest od zużywania się ich przy średniem obciążeniu osi odpowiadającem wszystkim drogom, a także o ile zużywanie się szyn przy średniej prędkości biegu pociągów na każdej z dróg, większem jest od zużywania się szyn odpowiadającego średniej prędkości biegu pociągów na wszystkich drogach, — otrzymane zaś rezultaty wyrazić w spółczynnikach liczebnych.

„Mając takowe dane, można będzie zredukować ciężary brutto przewiezione po drogach znajdujących się w różnych warunkach i odpowiadające im zużycie się szyn, do ciężarów przesyłanych po drodze położonej w poziomie i w linii prostej, przy normalnem obciążeniu osi i normalnej prędkości biegu pociągów, — i przyjść

w ten sposób do cyfr przeciętnych, które posłużą do ocenienia względnej wartości szyn i średniego czasu trwania takowych".

Nie ulega wątpliwości, że byłoby rzeczą nader pożyteczną poddać spostrzeżeniom zarówno stalowe jak i żelazne szyny, dane bowiem statystyczne dostarczyłyby wskazówek, mogących posłużyć do porównawczego ocenienia wartości obu rodzajów szyn przy uwzględnieniu różnicy ceny i wagi tychże, a zarazem pozwoliłyby oznaczyć granicę ruchu osobowego i towarowego, poza którą użycie szyn żelaznych ze stanowiska ekonomicznego nie byłoby już usprawiedliwionem. Można wszakże przewidzieć, że szyny stalowe na tych przynajmniej drogach, gdzie panuje ruch ożywiony, zastąpią wkrótce w zupełności szyny żelazne, z tego więc powodu przeważnie szyny stalowe należałoby mieć na względzie, w szczególności zaś szyny ułożone na linii z wyłączeniem dworców, gdzie ścisłość w spostrzeżeniach większego wymagałaby zachodu.

Z pomiędzy dróg żelaznych znajdujących się w Królestwie, Dr. Warszawsko-Wiedeńska i Warsz.-Bydgoska, jako należące do związku dróg niemieckich, przyjmą zapewne udział w tej pracy a czas i trud zużyty w tym razie, o ile szczupły zakres spostrzeżeń na obczyźnie poczynionych wnosić już pozwala, sowicie się z czasem opłaci. Chwila obecna jest zresztą bardzo stosowną do rozpoczęcia i u nas spostrzeżeń, gdyż szyny stalowe zastąpią wkrótce na znacznej przestrzeni drogi W. Wiedeńskiej używane dotychczas szyny żelazne. Należy też przypuszczać, że i droga Nadwiślańska uwzględni usiłowania, mające za cel ostateczny spólną korzyść wszystkich towarzystw kolejowych, — sądzimy więc, że poruszenie kwestyi statystyki szyn jest obecnie na czasie, omawiając zaś poniżej interesujące ze wszech miar spostrzeżenia, poczynione w tym kierunku na austryackiej drodze żelaznej Północnej (Ferdynanda), mamy na celu przyczynić się do rozjaśnienia kwestyi, którą referaty z posiedzeń ostatniego zjazdu Düsseldorfskiego nie dość przystępnie przedstawiają.

Dane statystyczne za przeciąg czasu od r. 1855 do 1871, odnoszące się do różnych odstępów drogi żelaznej Ferdynanda, których długość razem wzięta wynosiła 22 mile austr., i obejmowała szyny odmiennych profilów, pochodzące z różnych fabryk, a na których obok przestrzeni leżących w poziomie, znajdowały się wzniesienia dochodzące do 1 : 150 a obok kierunków prostych, były i krzywizny mające do 300 sąż. austr. promienia, — dały in-

spektorowi tejże drogi p. Stockertowi możność badania związku, istniejącego pomiędzy ciężarem brutto przewiezionym w ciągu pewnego czasu po szynach, a zużywaniem się tych ostatnich na uważanej przestrzeni i w tymże czasie. Przez głębsze wpatrzenie się w tak bogaty materyał cyfr zgromadzonych z całą możliwą ścisłością p. S. odszukał związek, o którym powyżej mówiliśmy i uwidocznił go graficznie. Odnosząc na osi odciętych ciężary brutto wyrażone w milionach centnarów przewiezionych za pośrednictwem szyn znajdujących się na pewnej części badanej przestrzeni drogi, na odpowiednich zaś rzędnych sumę szyn zniszczonych przez te ciężary czyli wybrakowanych z drogi, wyrażoną w procentach całkowitej ich ilości, i łącząc ze sobą końce rzędnych, otrzymywał linie krzywe mało zbaczające od elipsy, oś wielka której wyraża całkowity ciężar brutto, sprowadzający zużycie się wszystkich szyn położonych na uważanej przestrzeni drogi, oś mała zaś—liczbę szyn na tejże przestrzeni znajdujących się.

Zboczenia, że tak powiemy normalne, otrzymanych w ten sposób linij krzywych od elipsy, uwydatniają się na początku i ku końcowi tych krzywych, inaczej mówiąc: w pierwszym i ostatnim peryodzie używalności szyn. Pomijając inne mniej lub więcej znaczne zboczenia, które mogą mieć swe źródło we wpływach meteorologicznych, więcej lub mniej starannem utrzymaniu drogi, działaniu hamulców i t. d., możemy sobie łatwo wytłómaczyć zboczenia pierwszego peryodu; — nie ulega bowiem wątpliwości, że szyny skażone błędami fabrykacyi w krótkim czasie stają się nieużytecznemi, z drugiej zaś strony zważyć trzeba, że peryod ten zbiega się z terminem gwarancyjnym, w ciągu którego fabryka obowiązaną jest wymieniać i takie szyny, które w innym razie przez dłuższy jeszcze czas mogłyby pozostawać na drodze. Co się tyczy zboczeń linij krzywych w ostatnim peryodzie, to takowe położyć można na karb mniejszej ścisłości w spostrzeżeniach, które stają się trudniejszemi w miarę wzrastania ilości wymienionych (wybrakowanych) szyn.

Pomimo atoli tych zboczeń, ćwiartka elipsy, której oś wielką i małą poprzednio określiliśmy, daje nam dostatecznie przybliżony obraz stopniowego zużywania się szyn jednej partyi na podstawie spostrzeżeń czynionych w czasie stosunkowo krótkim względnie do całkowitego terminu, w ciągu którego szyny tejże partyi muszą być w zupełności usunięte z linii.

Elipsa, o której mówiliśmy, może być wykreśloną w sposób następujący: Nazywając przez b (oś mała elipsy) ilość wszystkich szyn położonych na pewnej przestrzeni drogi, przez x—ciężar brutto przesłany za ich pośrednictwem aż do pewnego oznaczonego czasu, przez y — ilość zużytych w tymże czasie szyn, możemy znaleść wielkość dużej osi elipsy ze zrównania [1]):

$$a = \frac{b\,x}{\sqrt{y\,(2\,b - y)}} \quad \ldots (1)$$

albo też wyrażając liczbę zużytych szyn w procentach całkowitej ich ilości:

$$a = \frac{100\,x}{\sqrt{y\,(200 - y)}} \quad \ldots (2)$$

Bacząc na rozmaite wpływy niezależne od ciężarów przewiezionych po szynach, a na które we właściwem miejscu zwracaliśmy uwagę,—samo z siebie wynika, że dla całego szeregu wartości dla x i odpowiadających im wartości dla y należy wynajdywać wartości dla a t. j. dla wielkiej osi elipsy, a średnia arytmetyczna ztąd otrzymana, może dopiero posłużyć do wykreślenia samejże elipsy (Tabl. X fig. 1). Nadmieniamy też zarazem, że otrzymane w ten sposób kolejne wartości dla a przedstawiają większe różnice dopiero po nieco dłuższym czasie użycia szyn na linii, a mianowicie, gdy szyny skażone pewnemi błędami fabrykacyi usunięte zostaną z drogi.

Aby wreszcie uwidocznić zboczenia, o których mówiliśmy powyżej, a zarazem wskazać, że takowe przy praktycznem traktowaniu kwestyi nie mają większego znaczenia podajemy (Tabl. X fig. 2.) wykreślenie p. Stockerta, zastosowane do przestrzeni Bogumin-Petrowice dr. żel. Ferdynanda, objaśniając zarazem, że cyfry w górnym końcu rzędnych umieszczone wyrażają kolejne wartości dla a obrachowane za pomocą wzoru poprzednio podanego.

Ćwiartka elipsy, którą w ten sposób zbadaliśmy, pozwala nam zdać sobie sprawę z wartości użytkowej szyn pochodzących

---

1) Jeśli zrównanie elipsy wyrazić w postaci:

$$a^2\,y^2_1 + b^2\,x^2 = a^2\,b^2$$

to w skutek przyjętego sposobu wykreślenia elipsy zamiast y_1 podstawić należy $b - y$.

z różnych fabryk, jeżeli naturalnie szyny te w jednakowych pracują warunkach;—nadto kształt tej krzywej rozwiązuje nam pytanie, kiedy mianowicie szyny położone na pewnej przestrzeni drogi w zupełności usuniętemi być winny ze względów praktycznych, jakkolwiek ciężar brutto przesłany za ich pośrednictwem nie dochodzi do wastości dla a, którą za pomocą wzoru (2) obrachować potrafimy.

Jakoż widoczną jest rzeczą, że wartość użytkowa szyn proporcyonalną jest do powierzchni ćwiartki elipsy, czyli nazywając przez W wartość użytkową szyn pochodzących z jednej fabryki, a przez W' wartość użytkową szyn pracujących w tychże samych warunkach, lecz pochodzących z innej fabryki, mamy:

$$W = \frac{\pi ab}{4}$$

$$W' = \frac{\pi a'b'}{4} \qquad \text{ztąd}$$

$$W : W' = a : a'$$

ilości zaś a i a' powyżej podanym sposobem obrachowane być mogą.

Rozpatrując się w fig. 2 widzimy dalej, że w miarę jak ciężar brutto przewieziony po szynach zbliża się do wartości wyrażonej przez oś wielką elipsy, ilość szyn pozostających na drodze szybko się zmniejsza. Ze wzoru zaś (2) wypada, że jeśli $y = 50$, t. j. gdy ilość szyn pozostających w użyciu wynosi 50% pierwotnej ich liczby, to przewieziony ciężar brutto wynosi już 86,6% całkowitego ciężaru brutto sprowadzającego zużycie się wszystkich szyn, czyli pozostałe 50% szyn zużyte są przez 13,4% całkowitego ciężaru brutto, a wartość użytkowa tychże, proporcyonalna do cząstki powierzchni ćwiartki elipsy położonej po prawej stronie rzędnej $= 50$ (czyli $= \frac{b}{2}$), stanowi tylko $\frac{1}{17}$ całkowitej wartości użytkowej wszystkich szyn. Mając zaś na uwadze, że szyny nowo ułożone na pewnej przestrzeni drogi, nigdy zupełnie dobrze dopasowanemi być nie mogą do szyn pozostających dłuższy czas w użyciu, w skutek czego jedne i drugie szybszemu ulegają zniszczeniu, — okazuje się, że wymiana wszystkich szyn na pewnej przestrzeni drogi ułożonych przedsięwziętą być winna, jak skoro tylko 50% pierwotnie użytych szyn uległo zniszczeniu.

Poznawszy związek, istniejący pomiędzy ciężarem brutto przewiezionym po szynach i ilością zużytych w tymże czasie szyn, zastanowić się nam wypada nad wpływem wzniesień, spad-

ków i krzywizn znajdujących się na drodze, a także średniego obciążenia osi parowozów i wagonów, z którymi to czynnikami rachować się wypada przy oznaczaniu względnej wartości szyn.

Co się tyczy wpływu spadków, wzniesień i krzywizn znajdujących się na drodze na zużywanie się szyn, to ścisłych danych w tym względzie dostarczyć będzie mogła dopiero powszechna statystyka szyn. Do obecnej chwili wykazy statystyczne drogi żelaznej Ferdynanda są jedynym materyałem, na którym oprzeć się można, i z którego też czerpał p. Stockert przy oznaczaniu odpowiednich spółczynników zwiększania się zużycia szyn. [1])

Poniżej podajemy tabliczkę dla wzniesień zawartych pomiędzy 1 : 1000 i 1 : 150, objaśniając zarazem, że spółczynnik ten dla drogi w poziomie położonej równy jest jedności:

Wzniesienie	Spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn.	Wzniesienie.	Spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn
1 : 1000	0,280	1 : 400	0,700
1 : 900	0,310	1 : 300	0,930
1 : 800	0,350	1 : 250	1,120
1 : 700	0,400	1 : 200	1,400
1 : 600	0,470	1 : 150	1,870
1 : 500	0,560		

Tabliczka powyższa wykazuje, że przy wzniesieniu 1 : 300 odpowiedni spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn $=$ 0,93, co oznacza, że np. 200 mil. cetn. ciężaru brutto przesłanego po drodze, której wzniesienie wynosi 1 : 300, sprowadza takież same zużycie się szyn, jak $200 \times (1 + 0{,}93) = 386$ mil. cent. ciężaru brutto przesłanego po drodze poziomej; lub też odwrotnie 386 mil. ctr. ciężaru brutto przesłanego po drodze położonej w poziomie powoduje zużycie się takiejże samej ilości szyn jak $\frac{386}{1 \times 0{,}93} = 200$

[1]) Na żądanie Autora utrzymaliśmy wyrażenie: „spółczynnik zwiększania się zużycia szyn“, uważamy jednak, że właściwiej byłoby wyrazić się: „spółczynnik zwiększonego zużycia szyn“. (Przyp. Red.)

mil. ctr. ciężaru brutto, przesłanego po drodze, wzniesienie której wynosi 1 : 300, przypuszczając naturalnie, że wszystkie inne warunki są też same.

Względnie do zużywania się szyn na spadkach zauważyć należy, że tam gdzie użycie hamulców nie jest koniecznem (a mianowicie tam, gdzie spadki nie przechodzą stosunku 1 : 280), a prędkość biegu pociągów nie jest o wiele większą od średniej prędkości, to zużywanie się szyn jest takież same, jak na przestrzeniach położonych w poziomie. Dla spadków zaś zawartych pomiędzy 1 : 250 i 1 : 150, wykazy statystyczne drogi żelaznej Ferdynanda, dostarczyły następujących spółczynników zwiększania się zużycia szyn:

Spadek.	Spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn.
1 : 250	0,120
1 : 200	0,400
1 : 150	0,870

Doświadczenie przekonywa dalej, że krzywizny znajdujące się na drodze wpływają niekorzystnie na trwałość szyn. Pomimo podniesienia zewnętrznej strony łuku i rozszerzenia toru, zużywanie się szyn zwiększa się tu w miarę zmniejszania się promienia krzywizny. Spostrzeżenia poczynione w tym względzie na drodze żelaz. Ferdynanda, posłużyły do wyrażenia za pomocą po-

Promień.	Spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn	Promień.	Spółczynnik zwiększenia się zużycia szyn
1 000 sąż. austr.	0,15	500 sąż. austr.	0,30
900 „ „	0,17	400 „ „	0,38
800 „ „	0,19	300 „ „	0,50
700 „ „	0,21	200 „ „	0,75
600 „ „	0,25		

niżej podanych spółczynników—zwiększenia się zużycia szyn na łukach, których promienie zawarte są pomiędzy 1 000 i 200 sążni austryackich;—i tu należy mieć na uwadze, że spółczynnik zużywania się szyn w linii prostej wyraża się przez jedność.

Spółczynniki te wykazują, że ciężar brutto przesłany po linii krzywej sprowadza takież samo zużycie się szyn, jak ciężar brutto przebiegający drogę położoną w linii prostej, równy poprzedzającemu zwiększonemu o część odpowiadającą spółczynnikowi odnośnego promienia.

Powołując się na powyżej podane tabliczki spółczynników zwiększania się zużycia szyn na wzniesieniach, na spadkach i w łukach, przytaczamy wreszcie jako przykład zastosowania tychże, że jeśli x oznacza ciężar brutto przesłany po drodze położonej w linii prostej i w poziomie, to ciężar jemu równoważny t. j. sprowadzający zużycie się tejże samej liczby szyn na drodze, której wzniesienie jest 1 : 600 a promień wynosi 300 sążni austr.— wyrażonym będzie przez:

$$x' = \frac{x}{1 + 0{,}470 + 0{,}50}$$

Niezależnie od wzniesień, spadków i krzywizn znajdujących się na drodze, zużywanie się szyn w przekopach jest większe aniżeli na nasypach, co przypisywać należy jedynie tej okoliczności, że osuszenie przekopów nigdy nie jest tak zupełnem jak osuszenie nasypów, w skutek czego z nastaniem mrozów podkłady spoczywają na niesprężystym materyale i przyczyniają się w ten sposób do większego zużywania się szyn. Wedle spostrzeżeń poczynionych na austryackiej drodze Ferdynanda, wpływ przekopów daje się wyrazić przez 0,06 przewiezionego po drodze ciężaru brutto, samo się jednak przez się rozumie, że mniej lub więcej zupełne osuszenie przekopu, wywierać musi bezpośredni wpływ na wartość spółczynnika.

Z kolei zastanowić się nam wypada nad wpływem obciążenia osi przy tymże samym ciężarze brutto przebiegającym drogę, na zużywanie się szyn. Rozbierając powyżej związek, istniejący pomiędzy ciężarem brutto i ilością zużytych szyn, nie braliśmy pod uwagę, czy ciężar takowy rozkłada się na większą lub mniejszą liczbę osi, atoli łatwo daje się przewidzieć, że przy mniejszej liczbie osi odpowiadającej temuż samemu ciężarowi brutto—warunki w których pracują szyny są mniej korzystne. Aby przecież

wpływ ten uwidocznić za pomocą wyników liczebnych, musimy zwrócić się znowu do spostrzeżeń poczynionych na drodze Ferdynanda, i wykazać poniżej okoliczności, które pozwoliły go zbadać. Jakoż na odstępie tej drogi 1,7 mil austr. długim, od Bisenz do Hradisch, ułożoną została w r. 1863 podwójna linia szyn pochodzących z tej samej dostawy. Przestrzeń ta położoną jest w linii prostej i w nasypie, spółczynniki więc dla całkowitej tej przestrzeni mogły być oznaczone, uwzględniając tylko wzniesienia i spadki; wartości ich wynosiły:

dla kierunku Hradisch-Bisenz . . 1,41
„ „ Bisenz-Hradisch . . 1,11

Jakkolwiek droga na obu tych kierunkach wznosi się zbliżając się ku stacyom, tak że wjazd na takowe możebnym jest bez użycia hamulców, zauważono znaczniejsze zużywanie się szyn na kierunku, dla którego spółczynnik wynosi 1,11, aniżeli na przeciwnym kierunku tejże przestrzeni, chociaż każdy parowóz i wagon przebiegający przestrzeń od Bisenz do Hradisch torem I, wraca od Hradisch do Bisenz torem II. Pierwotnie sądzono, że

tór I. Ilość zużytych ——→ szyn do r. 1870 = 4,23%
Bisenz *Hradisch*
tór II. Ilość zużytych ←—— szyn do r. 1870 = 0,69%

większe zużycie szyn na torze I spowodowane zostało znaczniejszym ciężarem brutto przewożonym po takowym, uwzględniając przecież tę okoliczność, stosunek zużywania się szyn na torze II i na torze I powinienby być równoważnym stosunkowi 100 : 139, a tymczasem zauważono, że do mca lipca 1870 r. ilość zużytych szyn wynosiła 0,69% całkowitej liczby tychże na torze II i 4,23% liczby szyn ułożonych na torze I, czyli stosunek zużywania się szyn wyrażał się przez 100 : 613.

Wykreślenia załączone na Tab. X, a odnoszące się do obu kierunków przestrzeni Bisenz-Hradisch uzmysławiają tę tak znaczną różnicę w zużywaniu się szyn położonych na obu torach. Jakoż ciężar brutto spowodować mający całkowite zużycie się szyn na kierunku Hradisch-Bisenz wynosi 1142 mil. ctr. (fig. 3) na kierunku zaś Bisenz-Hradisch 617 mil. ctr. (fig. 4), uwzględniając zaś spółczynniki odpowiadające całkowitej przestrzeni Bisenz-

Hradisch, wypada dla toru I 685 mil. ctr., dla toru zaś II 1 610 mil. ctr. [1]).

Wzór (2), który podaliśmy rozbierając związek istniejący pomiędzy przewiezionym po drodze ciężarem brutto i ilością zużytych w tymże czasie szyn, pozwala nam oznaczać kolejne wartości dla *a* (t. j. dla wielkiej osi elipsy), odpowiadające ciężarom brutto przesłanym do pewnego czasu; — pomijając obciążenia osi i spółczynniki odpowiadające kierunkom przestrzeni Bisenz-Hradisch, otrzymujemy z tego wzoru wartości dla *a* zestawione w poniższej tabliczce.

Dla kierunku Bisenz-Hradisch.		Dla kierunku Hradisch Bisenz.	
Ciężar brutto.	Obliczona wartość dla a.	Ciężar brutto.	Obliczona wartość dla a.
53 mil. ctr.	381	55 mil. ctr.	786
77 „ „	538	78 „ „	1 025
107 „ „	629	107 „ „	1 230
145 „ „	700	148 „ „	1 262

Jeżeli zaś weźmiemy pod uwagę, że średnie obciążenie osi dla kierunku Hradisch-Bisenz wynosiło 36,8 ctr., dla kierunku zaś Bisenz-Hradisch 57 cetn., a nadto wprowadzimy w rachunek spółczynniki odpowiadające obu kierunkom uważanej przestrzeni i normalne obciążenie osi, to wówczas wartości zredukowane dla *a*, są prawie zupełnie zgodne, jak to wykazuje drugostronnie umieszczona tabliczka.

Otrzymane w ten sposób rezultaty pozwalają nam z pewnem przybliżeniem powiedzieć, że stosunek zużywania się szyn przy tymże samym ciężarze brutto, przesłanym przy różnem średniem obciążeniu osi, równoważny jest odwrotnemu stosunkowi kwadratów ze średnich obciążeń osi. Musimy przecież jednocześnie nadmienić, że wpływ obciążenia osi na zużywanie się szyn, jedynie a tej przestrzeni drogi Ferdynanda był studyowanym.

---

[1]) Postaramy się w dalszym ciągu wykazać, że tak niejednostajne zużywanie się szyn w obu kierunkach przy tymże samym ciężarze brutto, jedynie różnemu obciążeniu osi przypisać należy. (Przyp Autora).

Dla kierunku Bisenz-Hradisch.		Dla kierunku Hradisch-Bisenz.	
Ciężar brutto.	Zredukowana wartość dla a.	Ciężar brutto.	Zredukowana wartość dla a.
53 mil. ctr.	550	55 mil. ctr.	600 [1])
77 „ „	776	78 „ „	783
107 „ „	908	107 „ „	940
145 „ „	1 010	148 „ „	964

Z tego, co wyżej podaliśmy, widocznem jest, że powszechna statystyka szyn, może dostarczyć danych, które znajdą bezpośrednie zastosowanie w praktyce;—rozwiąże ona między innemi i to zadanie, do jakiej granicy dozwolonem jest powiększanie ciężaru parowozów i wagonów, jeśli wynikające ztąd korzyści nie mają być zrównoważone przez większe zużywanie się szyn.

Udoskonalenie wyrabiania szyn należy także do bezpośrednich celów rzeczonej statystyki. Wykreślenia graficzne, z któremi zapoznaliśmy się powyżej,—dowodzą, że dotychczasowe warunki dostawy szyn nie zabezpieczają dostatecznie interesu towarzystw kolejowych i że ciężar brutto przesłany w ciągu pewnego czasu, a którego wielkość odpowiadać musi warunkom technicznym każdej drogi, przyjęty będzie w przyszłości za podstawę przy ocenianiu wartości szyn dostarczanych przez fabryki.

W końcu zwracamy uwagę i na tę okoliczność, że ponieważ zużywanie się szyn ułożonych na drodze nie następuje regularnie, lecz jak to powyżej mieliśmy sposobność wykazać zwiększa się stopniowo, zapotrzebowania więc poprzedzającego peryodu nie mogą być brane za podstawę przy sporządzaniu preliminarzy szyn. Wzór, który powyżej podaliśmy na obrachowanie wielkiej osi elipsy, pozwoli z łatwością oznaczyć ilość szyn, które zo-

---

[1]) Albowiem przyjmując 50 centnarów jako normalne obciążenie osi, wprowadzając spółczynniki 1,11 i 1,43 jakoteż i odpowiadające obu kierunkom obciążenia osi—otrzymujemy przy 53 i 55 mil. ctr. brutto, następujące zredukowane wartości dla a:

dla kierunku Bisenz-Hradisch $a_1 = 381 \times 1{,}11 \times \left(\frac{57}{50}\right)^2 = 550.$

„ „ Hradisch-Bisenz $a_1 = 786 \times 1{,}41 \times \left(\frac{36{,}8}{50}\right)^2 = 600.$

staną zużyte, jeśli wiadomym jest ciężar brutto, mający być w danym czasie przewiezionym. Nazwawszy bowiem przez:

x.... ciężar brutto już przesłany,

y.... liczbę szyn zużytych przez tenże ciężar, w % całkowitej ich ilości.

n.... ciężar brutto, który ma być przesłanym w następnym peryodzie,

y_1.... liczbę szyn, które zużyte zostaną przez ciężar brutto $x + n$, w % całkowitej ich ilości,

to z dwóch zrównań następujących:

$$a = \frac{100\,x}{\sqrt{y\,(200 - y)}} \quad \text{i}$$

$$a = \frac{100\,(x + n)}{\sqrt{y_1\,(200 - y_1)}}$$

otrzymujemy:

$$y_1 = 100 - \sqrt{(100)^2 - \left(1 + \frac{n}{x}\right)^2 (200 - y)\,y} \quad \text{zaś}$$

$$y_1 - y = (100 - y) - \sqrt{(100)^2 - \left(1 + \frac{n}{x}\right)^2 (200 - y)\,y}$$

a właśnie $y_1 - y$ oznacza w procentach całkowitej ilości szyn, liczbę tych szyn, które w przewidywanym przeciągu czasu będą musiały być wybrakowane i usunięte z drogi.

A. Braun.

ROZWÓJ GÓRNICTWA KRAJOWEGO

przez

Inżyn. Górnicz. Wincentego Choroszewskiego.

II

Kopalnie Olkuskie.

Trudno z całą ścisłością oznaczyć, do jakiej mianowicie epoki odnieść należy powstanie kopalń srebronośnego kruszcu ołowianego w okolicach Olkusza. Bogactwo dawnych kopalń Olkuskich weszło w przysłowie miejscowej ludności, każdy z nas nazywa odwiecznemi kopalnie Olkuskie, a jednak kiedy mianowicie takowe istnieć zaczęły, z pewnością nie wiemy. Najdawniejsza podobno wzmianka o obfitych kopalniach rud ołowiu w okolicy Olkusza, znajduje się w erekcyi kościoła Panien Franciszkanek na Skałce w r. 1262. Ponieważ jednak w przywileju tym niema wcale wzmianki o srebrze w kopalniach Olkuskich, przypuszczać więc należy, że w owej epoce w kopalniach tych wydobywano tylko ołów. Kronikarz Ładowski przypisuje znalezienie srebra w kopalniach Olkuskich niejakiemu Grzegorzowi, zakonnikowi miejscowego zgromadzenia księży Augustyanów, za panowania Kazimierza Wielkiego. Według słów Długosza, król ten miał odbudować spalone podówczas miasto Olkusz i otoczyć je murem kamiennym; ponieważ zaś miasto to, położone w bezludnej i niebogatej okolicy, pod żadnym względem nie mogło zasługiwać na wyjątkową uwagę monarchy, zapewne więc tylko domniemane bogactwo kopalń Olkuskich musiało miastu szczególną zjednać sławę. Niektórzy skłonni są przypuszczać, że świetny stan kopalń Olkuskich odnieść należy do dawniejszej jeszcze epoki a mianowicie do panowania Władysława Łokietka, który znacz-

nie się przyczynił do podniesienia Olkusza i ozdobił go przepyszną wspaniałą kolegiatą. W każdym razie od czasów Kazimierza Wielkiego, kopalnie Olkuskie ciągle były prowadzone i coraz bardziej wzrastały, jak o tem świadczą rozliczne przywileje i prawa, nadawane w przedmiocie górnictwa w rozmaitych czasach przez Regentkę Elżbietę (1374 r.), Władysława Jagiełłę (1426 r.), Kazimierza Jagiellończyka (1485 r.) i innych. W r. 1505 za króla Jana Olbrachta wydaną została dla kopalń Olkuskich ustawa zasadnicza pod nazwą: *Statuta montana Ilcussiensia.*

Koniec XV i początek XVI wieku, były jak się zdaje najświetniejszą epoką kopalń Olkuskich, albowiem niektóre przepisy, wydane w połowie XVI wieku przez króla Zygmunta I, zdają się już mieć na celu powstrzymanie chylącego się ku upadkowi przemysłu górniczego. Kardynał Hipolit Aldobrandi, późniejszy papież Klemens VIII, w czasie pobytu swego w Polsce za Stefana Batorego, mieszkał czas pewien w Olkuszu (1588 r.), i opisując w swym dyaryuszu to miasto — powiada, że ma ono bogate kopalnie srebra i kruszcu ołowianego, lecz dodaje, że ilość wydobywanego tamże srebra zaczyna się już od pewnego czasu zmniejszać.

Prócz kopalń Olkuskich, w okolicach tegoż miasta prowadzone były kopalnie srebronośnych rud ołowianych pod Sławkowem i Trzebinią. Miasto Sławków, jedno z najstarożytniejszych w Polsce, należało od dawien dawna do biskupów krakowskich, którym Bolesław Wstydliwy nadał prawo gospodarowania w swych posiadłościach na prawach książąt udzielnych. Tym sposobem biskupi nadawali od siebie prawo prowadzenia kopalń w swych gruntach osobom prywatnym z zastrzeżeniem płacenia olbory; ztąd to powstały kopalnie Sławkowskie. Wydobywanie nie doszło tam jednak nigdy do znacznej ilości, a chociaż biskup Piotr Myszkowski, chcąc podtrzymać chylący się ku upadkowi przemysł górniczy sławkowski, w przywileju z roku 1580, pozwolił mieszkańcom otwierać góry, wyciągać z nich wodę kołowrotami i prowadzić sztolnie, a także uwolnił na rok od opłaty olbory, nic to jednak nie pomogło. Górnictwo sławkowskie coraz szybszym krokiem dążyło ku upadkowi. Kopalnia srebronośnego kruszcu ołowianego pod Trzebinią istniała w r. 1415, lecz nader mała jej działalność wkrótce zupełnie ustała.

Pierwsze huty do topienia kruszcu ołowianego urządzono w okolicach Olkusza o ile się zdaje w początku XVI stulecia,

i tak wiadomo np. że w r. 1502 pozwolono urządzić taką hutę niejakiemu Rizingierowi w Rabsztynie, w r. 1504 Wapowskiemu w Olkuszu, w r. 1508 Kaufmannowi w Pomorzanach i innym. Największa liczba czynnych zakładów hutniczych, w których wytapiano ołów i otrzymywano przy tem srebro, dochodziła pod Olkuszem do 22.

Wydobywaniu na większą skalę srebronośnych rud ołowianych w okolicach Olkusza przeszkadzała ustawicznie woda, której ogromny napływ w kopalniach Olkuskich tłómaczy się jużto nizkiem położeniem samej miejscowości, jużto obecnością w wielu miejscach kurzawki (płynnego piasku), jak niemniej własnością skał, z wszelką łatwością przepuszczających wodę. Historya kopalń Olkuskich jest nieprzerwanym szeregiem walk inteligencyi ludzkiej z nieprzyjaznym tym żywiołem, — walk, skutkiem których kopalnie te musiały przez pewien czas zupełnej prawie uledz stagnacyi.

Już w samym początku istnienia kopalń Olkuskich musiano, jak to nadmieniliśmy wyżej, dla obrony ich od zatopienia, używać do 800 koni, które wprowadzały w ruch kołowroty i wyciągały wodę. Środek ten okazał się jednak niedostatecznym i już w XVI wieku zastosowano sposób bardziej stanowczy, chociaż znacznie kosztowniejszy. W tym czasie sprowadzono z zagranicy doświadczonych techników, którzy na zasadzie szczegółowych badań i po ścisłem określeniu właściwego kierunku i należytego spadku, przeprowadzili kilka sztolni odpływowych w celu osuszenia pola kopalnianego, oraz postawienia dalszych robót w miarę ich posuwania się w niezależności od wrogiego żywiołu, co mogło być osiągniętem za pomocą przedłużania tychże sztolni.

Tym sposobem powstała za panowania Zygmunta I w r. 1548 tak zwana sztolnia Starczynowska (od wsi Starczynów), podtrzymywana następnie do początku XVII wieku, a w r. 1549 sztolnia Czartoryjska, zarzucona w 30 lat po jej przeprowadzeniu. Przeprowadzenie tych dwóch sztolni kosztowało do 50,000 ówczesnych złotych, co na tamte czasy i stosunki stanowiło znaczną sumę. Obecnie obie te sztolnie są zupełnie zarzucone do tego stopnia, że trudno nawet rozpoznać na gruncie, gdzie mianowicie były ich ujścia. Sztolnie te jednak nie zapobiegły zalaniom kopalń, albowiem już w r. 1551 było tak wiele wody w kopalniach, że roboty rozkopowe całkowicie musiały być wstrzymane, a cała siła robocza skierowana została do osuszenia kopalń.

W skutek tego Zygmunt August przedsięwziął w r. 1564 budowę nowej sztolni odpływowej, zwanej Ponikowską. Budowa sztolni Ponikowskiej kosztowała pierwotnie 6 000 ówczesnych złotych (9 600 rs.), do roku zaś 1588, to jest do czasu wstąpienia na tron Zygmunta III na budowę jej wydano 313 476 złotych, to jest przeszło pół miliona rubli. Następnie sztolnia podtrzymywaną była do początku XVIII wieku. Ogromna ta sztolnia ciągnęła się pod ziemią na długości 4 694 m. (2 200 saż. bież.) i kończyła się otwartym kanałem, mającym 2 390 m. (1 120 saż. bież) długości i przeprowadzonym na głębokości kilkudziesięciu stóp w piaskach. Sztolnia ta odprowadzała około 42,5 m^3 (1 500 st^3) wody na minutę.

Sztolnie Olkuskie prowadzone były kosztem tych gwarków, których grunty miały osuszać. Pewną część wydatków ponosił król, (np. $^1/_8$ przy przeprowadzeniu sztolni Ponikowskiej). Na powyższych zasadach powstały także sztolnie: Czajowska (1564 r.), Ostowiecka (1568 r.), i Pilecka czyli Staro-Olkuska (1577 r.), które jak się zdaje przyniosły należyte korzyści. Na utrzymanie sztolni gwarkowie obowiązani byli płacić pewną ilość wydobywanych ciał kopalnych w naturze. Lecz czy to z powodu, że opłata ta uiszczaną była nieregularnie, czy też dla tego, że była niedostateczną do utrzymywania sztolni w porządku, czy wreszcie samo podtrzymywanie sztolni uznane może zostało z postępem czasu za niekonieczne, — dosyć, że sztolnie Olkuskie w bardzo prędkim czasie przyszły do zupełnego prawie upadku, z wyjątkiem tylko sztolni Ponikowskiej i Pileckiej, które przetrwały dłużej niż inne i które przechowały się bardzo wyraźnie aż do naszych czasów. Inne sztolnie do tego stopnia uległy zniszczeniu, że obecnie ślady tych kosztownych urządzeń z trudnością mogą być na gruncie oznaczone.

Ze starych akt, znajdujących się w archiwum zakładów górniczych w Dąbrowie, można nabrać przekonania, że w końcu XVI i na początku XVII wieku woda przyczyniała kopalniom Olkuskim tak znaczne straty, iż gwarkowie nie byli w stanie złemu zapobiedz, albowiem ówczesne dochody z kopalń nie mogły pokryć kosztów ich utrzymania i odprowadzania wody. Ogromne szkody zrządzały także kopalniom olkuskim sąsiednie rzeczki, które znacznie wzbierały, a niekiedy całkowicie do kopalń uchodziły.

Aby choć czasowo wynagrodzić straty, spowodowane przez ten niepomyślny stan rzeczy, właściciele kopalń pozwalali sobie niekiedy odstępować od przepisów prowadzenia robót górniczych, bili szyby w tych miejscach gdzie nie należało, aby tylko wynaleźć bogatsze gniazda rudy i takim sposobem polepszyć bieg przedsiębierstwa. Skutkiem takiego rabunkowego prowadzenia robót, niszczyli oni całe pola i stawali na przeszkodzie prawidłowemu sposobowi wyzysku, co musiało w końcu oddziałać na stan materyalny danej okolicy. To też gwarkowie zaczęli coraz bardziej podupadać na majątku i nie byli już w stanie podtrzymywać kosztownych urządzeń kopalnianych, jakiemi były np. sztolnie, które w skutek tego coraz bardziej się zanieczyszczały i stawały się niezdatnemi do właściwego użytku. Tym to sposobem kopalnie Olkuskie słynne od wieków ze swych bogactw, zaczęły powoli chylić się do upadku.

Najświetniejsze a raczej najruchliwsze czasy tych kopalń, obejmują okres od rozpoczęcia sztolni odpływowych w r. 1547 za panowania Zygmunta Augusta, do końca panowania Jana Kazimierza. Aby mieć pojęcie czem były podówczas te kopalnie,— dość przytoczyć, że w r. 1659 według posiadanych z tegoż roku regestrów olbory, znajdujących się w archiwum akt dawnych górniczych, — z wydobytej rudy ołowianej wytopiono w miejscowych hutach ołowiu na teraźniejszą wagę pudów 56 116, a odciągnięto srebra grzywien 13 171. Wartość tych kruszców, licząc srebro tylko po rs. 12 za grzywnę a ołów po rs. 2 za pud, wynosi rs. 260 300. W poprzednich zaś latach wartość wyrabianych kruszców o wiele przewyższała przytoczoną sumę. Jeszcze za Michała Korybuta, według rachunków kopalń olkuskich z r. 1673, wartość wytopionych kruszców czyniła rs. 105 300. Za czasów Jana III Sobieskiego korzystano tylko z dwóch głównych sztolni: Ponikowskiej i Pileckiej i trzymano się jedynie kopalń przynoszących większe korzyści, lecz gwarkowie coraz bardziej zalegali w uiszczaniu składek na utrzymanie i naprawę tych dwóch sztolni, co dla pozostałych posiadaczy kopalń położonych obok sztolni stawało się coraz uciążliwszem. Niebaczne opuszczanie się w naprawie sztolni spowodowało załamanie się i zgniecenie opraw, a postępujące odtąd przyspieszonym krokiem ich zniszczenie, pociągało za sobą stopniowe podnoszenie się wód w kopalniach pojedynczych, w których z czasem zaprzestać musiano prowadzenia robót.

Król Jan III chciał wszelkiemi siłami ratować upadające kopalnie Olkuskie i w tym celu wydał mandat do żupnika Zygmunta Skarbka Lewikowskiego polecając mu, aby wespół z gwarkami starał się przychody i olborę obracać całkowicie na podtrzymanie rzeczonych kopalń. Według słów Łabęckiego, Lewikowski był ostatnim żupnikiem olkuskim i piastował ten urząd do r. 1707.

Klęski wojenne przyczyniły także kopalniom Olkuskim wiele strat. Krwawa sześcioletnia wojna, prowadzona pomiędzy Karolem Gustawem królem szwedzkim i Janem Kazimierzem, a zakończona tak zwanym pokojem wieczystym w Oliwie (3 maja 1660 r.), rozsiewając pożogę i spustoszenie po całym kraju, musiała naturalnie oddziałać ujemnie na stan krajowego przemysłu, a zatem i kopalnictwa. Kopalnie zaś Olkuskie mogły tembardziej ucierpieć z powodu tej wojny, że przez pewien czas walczono w obrębie województwa Krakowskiego, gdzie właśnie znajdowały się powyższe kopalnie. Nowa wojna szwedzka za Karola XII w roku 1702 powtórnie zniszczyła okolice Olkusza. Kiedy armia sasko-polska Augusta II pod dowództem Hieronima Lubomirskiego i Adama Sieniawskiego pobitą została pod Kliszowem przez zwycięzkie wojsko króla szwedzkiego, — zbrojne hufce Karola XII ruszyły na Kraków a w przejściu przez okolice kopalń Olkuskich znowu je zrujnowały i zmusiły podupadłych już gwarków do zapłacenia znacznej kontrybucyi wynoszącej 30 000 ówczesnych złotych. Okoliczność ta, w połączeniu z niszczącym wylewem rzeki Baby, który miał miejsce zaraz w następnym roku 1703, spowodowała o ile się zdaje ostateczne zanieczyszczenie i zaniedbanie sztolni osuszających; poziom wody w kopalniach Olkuskich coraz bardziej się podnosił, a w parę lat później nie było już możności pracowania w tych poziomach, w których należało prowadzić roboty.

Zaznaczyć tu musimy, że do upadku kopalń Olkuskich w znacznej części przyczynić się mogła ta okoliczność, że gdy podupadli gwarkowie zaprzestali akuratnie opłacać olborę, król uznał za właściwe wypuszczać ją w dzierżawę; gdy tym sposobem bliższa opieka rządu nad kopalniami ustała, czasowi dzierżawcy olbory o ile mogli szukali w kopalniach osobistych tylko zysków bez względu na to, że kopalnie mogły w przyszłości bardzo na tem ucierpieć. Według Łabęckiego, pierwszym

dzierżawcą był niejaki Boratyni (1658—1665 r.), po nim zaś nastąpili: Tomasz i Andrzej Tymfowie torunianie, którzy oprócz olbory Olkuskiej, dzierżawili i mennicę. Andrzej Tymf został następnie z kraju wygnany za spodlenie monety; od niego to pochodzą pieniądze tymfami zwane. Po Tymfie dzierżawili olborę: Adam Kotowski (za Jana III w 1675 r.), Atanazy Miączyński (1691 do 1696 r.), Hieronim Lubomirski (1697 r.) i Melchior Gurowski. Tym sposobem roboty w kopalniach Olkuskich przerwane zostały w początku XVIII stulecia nie dla tego, aby kopalnie te wyczerpanemi być miały, lecz jedynie skutkiem zniszczenia środka, otwierającego ich wnętrze a zarazem osuszającego je, to jest skutkiem zniszczenia sztolni.

Tradycya miejscowej ludności a poniekąd i głos ogółu zwykły przypisywać upadek kopalń Olkuskich niszczącej sześcioletniej wojnie szwedzkiej za Jana Kazimierza w tem przekonaniu, że kiedy wojna w jesieni r. 1655 przeniosła się w granice województwa Krakowskiego, szwedzi plądrując między Krakowem a Częstochową zabrali cały inwentarz kopalń Olkuskich, wzięli w niewolę wszystkich górników z ich narzędziami a same kopalnie zatopili, skierowawszy w podziemne otchłanie koryta sąsiednich rzeczek. Zdanie to potwierdza i Święcki w swym opisie starożytnej Polski. Twierdzenie to jest jednak najzupełniej mylne: Łabęcki zbija je kategorycznie w swem dziele, przytaczając na poparcie niesłuszności powyższego zdania niektóre uchwały gwarków olkuskich z tego czasu, przechowujące się w aktach zarządu górniczego w Dąbrowie. Według tych uchwał sami gwarkowie zeznawali, że skutkiem nieregularnego uiszczania opłaty, przypadającej od innych gwarków na koszta utrzymania sztolni, takowe upadają coraz bardziej i upaść muszą. Chociaż więc z drugiej strony wiadomo, że szwedzi w czasie wojny nie mało przyczynili się do zniszczenia kopalń Olkuskich, to jednak nigdzie w aktach dawnych nie można nawet znaleźć wzmianki, aby upadek tych kopalń przeważnie niecnemu działaniu szwedów przypisywano. Do najzgubniejszych w swych skutkach postępków szwedów zaliczyć należy ten fakt, że w jesieni 1655 r. zabrali oni w niewolę wszystkich górników olkuskich, zmusili znaczną ich liczbę (podobno stu) do pracowania przy okopach pod Krakowem, a trzydziestu z nich użyli do podprowadzenia min pod klasztor Częstochowski, broniony mężnie od napaści szwedów przez przeora Paulinów ks. Augustyna Kordeckiego. Po-

danie niesie, że górnicy owi zginęli od strzałów własnych rodaków [1]).

Król August II chcąc wskrzesić krajowe górnictwo, sprowadził z zagranicy kilku biegłych w swym zawodzie górników, polecił im zbadanie stanu zalanych kopalń, i zastrzegł sobie szczegółowe w tym względzie sprawozdanie. Badania zagranicznych specyalistów wykazały, że woda w kopalniach stała tak wysoko, iż zaledwie w sześciu szybach robić by się dało.

Król August III miał również najlepsze intencye wskrzeszenia upadłego górnictwa i zalecił w tym celu sporządzenie planów i map niektórych pól i kopalń olkuskich, ale wszystko to było bezskuteczne. W ostatnich latach panowania Augusta III sporządzoną została przez geometrę Deutscha szczegółowa mapa kopalń Olkuskich w rzucie poziomym i pionowym; była ona niegdyś własnością króla Stanisława Augusta, następnie zaś dostała się Wydziałowi Górnictwa. Z mapy tej można powziąść bardzo wiele ciekawych wiadomości o dawnych kopalniach Olkuskich, ślady których na gruncie, jak to wyżej nadmieniliśmy, skutkiem naturalnych zniszczeń i z biegiem czasu prawie zupełnie zatarte zostały. Mapa Deutscha jest najdawniejszym zabytkiem planów kopalnianych tej górniczej okolicy. Dawne akta olkuskie świadczą wprawdzie, że za panowania Zygmunta Augusta w r. 1548 mierzył rzeczone kopalnie niejaki Stuls rodem czech, a następnie w r. 1568 sporządził plany tychże kopalń niejaki Marcin Siennik

---

[1]) Łabęcki opisując w swem dziele powyższe wypadki, popełnia pewien błąd historyczny, który może nie będzie od rzeczy sprostować. Uczony nasz historyk górniczy przytacza, że kiedy generał szwedzki Burhard Müller obległ z 10 000 szwedów i dwoma pułkami kwarcianych dnia 19 listopada 1655 roku Częstochowę, znajdował się tam i król Jan Kazimierz, który opuściwszy Kraków miał szukać obrony w murach Jasnej Góry. Twierdzenie to jest niedokładnem, albowiem król w samym początku wojny w sierpniu, po niefortunnej próbie wstrzymania w okolicach Wolborza pochodu Karola Gustawa na Warszawę i złożeniu dowództwa w ręce Stanisława Lanckorońskiego, udał się na Włoszczowę do Krakowa, zkąd skutkiem narady wiernych mu dotąd senatorów i biskupów udał się z Maryą Ludwiką na Szląsk do Głogowa. W Głogowie przebywał król do dnia 18 Grudnia i wtedy dopiero udał się na Krosno i Łańcut do Lwowa. Nie był więc król wcale w murach Jasnej Góry, kiedy była oblężoną, a prócz miejscowej załogi i zakonników, tylko kilkadziesiąt osób ze szlachty szukało w tem miejscu schronienia przed rabunkiem szwedów, a między innymi Stefan Zamojski, któremu oddano dowództwo załogi *(Przyp. Autora.)*

krakowianin, lecz prace te do nas nie doszły, podobnie jak i niektóre inne plany z XVII wieku, które miały swego czasu istnieć, lecz następnie w zupełności zaginęły.

Król Stanisław August, zaraz po wstąpieniu na tron polski, zabrał się energicznie do odnowienia górnictwa krajowego, a cały szereg wydanych przez niego mieszczanom i gwarkom olkuskim przywilejów, praw i rozporządzeń, miał niezaprzeczenie najlepsze cele na względzie. Nie poprzestając na tem, król kilkakrotnie sprowadzał z zagranicy biegłych górników, w celu opracowania projektu odnowienia kopalń Olkuskich a nadto wzywał pokilkakroć kapitalistów i przemysłowców zagranicznych do przyjęcia na własne ryzyko prowadzenia kopalń Olkuskich, obiecując im wszelkie możliwe przywileje i ułatwienia. W aktach dawnych przechowało się kilka projektów z owej epoki, z których jednak żaden nie został w czyn wprowadzony. Zasługuje na uwagę między innemi projekt niejakiego księdza Rogalińskiego, profesora fizyki z Poznania, który już wtedy zalecał zastosowanie pomp ogniowych (zapewne maszyn parowych) do osuszania kopalń. W roku 1779 utworzyło się towarzystwo akcyjne, mające na celu odnowienie kopalń Olkuskich. Towarzystwo to wydało 300 akcyj po 500 złotych. Król był także akcyonaryuszem, lecz towarzystwo obowiązane było do płacenia mu olbory, mając natomiast nadane sobie prawo używania drzewa z lasów rządowych. Towarzystwo to nie rozwinęło jednak działalności swej na wielką skalę, ograniczając się przeważnie zbieraniem bogatszych kawałków kruszcu w starych zrobach na całej przestrzeni dawnych kopalń Olkuskich. Towarzystwo pogłębiło nawet dwa szyby, którymi za pomocą konnych kieratów miała być wypompowywaną z kopalń woda, lecz środek ten nie okazał się praktycznym i zaraz w roku 1781 musiano go zaniechać, albowiem przypływ wody był tak znaczny, że niepodobna było z nim sobie poradzić. Aby jeszcze bardziej przyjść z pomocą obumarłemu przemysłowi górniczemu, król Stanisław August ustanowił w 1782 r. osobną Komisyą Górniczą i polecił jej wyłączne czuwanie nad interesami kopalń. Pierwszym prezesem tej komisyi był biskup Krzysztof Szembek.

W r. 1794, ziemia Olkuska przeszła w posiadanie Prus, a potem w r. 1796 Austryi, w ręku której pozostawała do roku 1807. W tych czasach rządy tak pruski jak również i austryacki, pro-

wadziły obszerne poszukiwania w okolicach Olkusza, lecz nad to co już znanem było — nowego nic nie wykryto.

W roku 1813 za Księstwa Warszawskiego, kopalnie Olkuskie znowu zwróciły na siebie szczególną uwagę ogółu, a to z tej przyczyny, że wartość ich podniosła się skutkiem wprowadzenia w użycie i handel z początkiem bieżącego stulecia, — nowego kruszcu: cynku, otrzymywanego z galmanu, który dawniejsi górnicy za płonne tylko złoże rud ołowianych uważali, a w kopalniach zupełnie go pomijali, lub jako nieużyteczny kamień na hałdy wyrzucali.

Tym sposobem galman, towarzysz rud ołowianych w pokładach olkuskich, podniósł jeszcze bardziej wartość tych kopalń, i pozwala im rokować świetniejszą przyszłość.

Obszerne poszukiwania galmanu zaczęto robić pod Olkuszem w r. 1813, a w parę lat później po przywróceniu Królestwa w r. 1815 otworzono trzy kopalnie galmanu: Józef na Starym-Olkuszu, Ulisses pod Bukownem i Jerzy pod Starczynowem. Z kopalń tych o tyle tylko wydobywano, o ile natrafiano na galmany w wierzchnich starych zrobach lub wyrzuconych hałdach, lub o ile kopalnie te można było prowadzić nad poziomem wód naturalnego zalewu podziemnego, w suchych zwłaszcza latach, albowiem najobfitsze pokłady rud połowianych i galmanowych bezwątpienia w spodzie były zatopione.

Odtąd więc osuszenie kopalń Olkuskich zaczęło mieć podwójny cel: najprzód dostanie się do nietkniętych jeszcze galmanów a powtóre powrócenie do dawnych kopalń, bogactwo których nie ulegało wątpliwości. Nadmienić tu wypada, że rudy ołowiane i cynkowe znajdują się razem w wielkich gniazdach, z zachowaniem między sobą ścisłego ciągu uławicenia śród dolomitów—średniego ogniwa wapienia muszlowego, stanowiącego piętro utworu tryasowego. Zwykle natrafia się wierzchem błyszcz ołowiu, spodem zaś galman.

Zupełnie odpowiednio do naszego pola Olkuskiego ołowiano-galmanowego, znajduje się na Szląsku Pruskim takież pole pod miastem Tarnowskie Góry. Skutkiem nadmiernego przypływu wody w istniejących od dawna w tej okolicy kopalniach, rozpoczęto tam również za przykładem Olkusza około roku 1563 budowę kilku sztolni odpływowych, lecz za sprawą tychże samych niemal okoliczności co i u nas, a głównie z powodu wojen, bieg tych kopalń został zatamowany a w czasie wojny Siedmioletniej w skutek

zbytniego podniesienia się poziomu wód kopalnianych zupełnie ustał. W początku bieżącego stulecia wzięto się tam do odnowienia dwóch dawnych sztolni: Pomagabóg i Krakowskiej, znanej dziś pod nazwą sztolni Fryderyka; obecnie zaś rzeczone kopalnie zasilają hutę w Srebrnicy (po niemiecku Fridrichshütte), gdzie corocznie aż po dziś dzień wytapia się znaczna ilość ołowiu i srebra, a nadto dostarczają znacznej ilości galmanów do okolicznych hut cynkowych. Co się tam udało, to i u nas udać by się mogło, z tem większem prawdopodobieństwem, że jak to powszechnie wiadomo, kopalnie Olkuskie rozciągłością i bogactwem rud słynniejsze były w przeszłości, niż kopalnie w Górach Tarnowskich.

W roku 1816 górnictwo krajowe wstąpiło w zupełnie nowy okres swego rozwoju i całkowicie rzec można odrodziło się. W tym to czasie ustanowioną została w Kielcach Dyrekcya Główna Górnicza, kierowana przez tak zwanego z niemiecka Obergmana, a zależna od Wydziału Przemysłu i Kunsztów przy Komisyi Rządowej Spraw Wewnętrznych. Na czele tego wydziału stanął ksiądz Stanisław Staszic, jeden z największych ludzi swego czasu w Polsce, światłemu umysłowi i dobrym chęciom którego krajowy przemysł górniczy zawdzięcza bardzo wiele. Jednocześnie z Dyrekcyą Główną, otwarto w Kielcach Wyższą Szkołę Górniczą, do której wezwano na profesorów kilku bardzo zdolnych ludzi z zagranicy. Szkoła ta wydała cały szereg wykształconych a pełnych zapału i zamiłowania do swego zawodu górników, którzy poświęciwszy się całkowicie na usługi przemysłu krajowego, nie mało mu też pożytku przynieśli. O dalszych losach kopalń Olkuskich i górnictwa w Polsce, będzie mowa w następnym artykule.

(c. d. n.).

ZWIĄZKI KRZEMOWE

i ich zastosowanie w przemyśle. [1]

Pomiędzy surowymi płodami przyrody, które przemysł na pożytek ludzki przerabia, największą rozmaitość, zaraz obok związków węgla, przedstawia gromada związków krzemowych. Rozmaitość ta zależną jest nietylko od różnicy metalów, jakie z kwasem krzemowym są połączone, (krzem występuje bowiem w przyrodzie zawsze tylko w połączeniu z tlenem), ale zarazem od różnej budowy samego kwasu krzemowego. Chociaż technika przy przerabianiu krzemianów z ostatnim szczegółem po większej części liczyć się nie potrzebuje, to jednak wszelkie usiłowania zmierzające do rozjaśnienia wewnętrznej budowy krzemianów, z których prawie każdy zawiera inną odmianę kwasu krzemowego, mogą mieć wielką doniosłość. Wszakże z poznaniem przyrody wzmaga się nasze panowanie nad nią! Z tego też względu niechaj nam wolno będzie zaraz na wstępie wypowiedzieć kilka krótkich uwag w tym przedmiocie.

Krzem okazuje pod względem charakteru chemicznego, własności chemicznych oraz budowy związków jakie tworzy,—wielkie podobieństwo do węgla. Istnieje on również jak i węgiel w trzech stanach allotropijnych, które odpowiadają zupełnie odmianom węgla bezpostaciowego, grafitu i dyamentu. Jest on również jak węgiel pierwiastkiem czterowartościowym i z 4 atomami wodoru tworzy krzemowodor $Si\,H_4$, z 4 atomami fluoru—fluorek krzemu SiF_4; skład zaś chlorku krzemowego wyraża się

[1]) Według sprawozdania urzędowego z Wystawy Wiedeńskiej, wydanego przez Centralną Komisyą Państwa Niemieckiego.

wzorem $SiCl_4$. Znanym jest również związek odpowiadający chloroformowi $SiHCl_3$, dalej kwas krzemomrówkowy $HSiO,OH$, leukon i wiele innych połączeń, które świadczą wyraźnie o czterowartościowości krzemu.

Według powyższych danych możnaby przyjąć z pewnem prawdopodobieństwem istnienie połączenia wodorotlenkowego, albo raczej kwasu krzemowego tegoż wzoru $Si(OH)_4$. Związek taki istnieje w rzeczywistości według wszelkiego prawdopodobieństwa w wodnym roztworze kwasu krzemowego, oraz w owym osadzie galaretowatym, który otrzymuje się działaniem wody na fluorek lub chlorek krzemu, lub też przez dodanie kwasu do roztworu krzemianu potasowego lub sodowego. Kwas ten nie został jeszcze otrzymanym w stanie odosobnionym, prawdopodobnie z tej przyczyny, że okazuje zbyt wielką skłonność do tworzenia związków bezwodnikowych. Pierwszy bezwodnik otrzymuje się przez odjęcie jednej cząsteczki wody od 2 cząsteczek $Si(OH)_4$. Powstaje przez to kwas sześciozasadowy następującej budowy:

$$\begin{array}{ccccccc} & & OH & & OH & & \\ & & | & & | & & \\ HO & — & Si & — & Si & — & OH \\ & & | & & | & & \\ & & OH & & OH & & \end{array}$$

Ebelman otrzymał ten związek działaniem wilgotnego powietrza na krzemian etylu. Odejmując od jednej cząsteczki $Si(OH)_4$ 1 cząsteczkę wody otrzymuje się drugi bezwodnik, czyli kwas dwuzasadowy następującego składu: $O = Si\begin{cases} OH \\ OH \end{cases}$. Kwas ten został otrzymany przez Grahama drogą wyparowania w próżni czystego roztworu kwasu krzemowego, otrzymanego na drodze dyalizy. Trzy te kwasy zostały nazwane kwasami: orto,—para i meta-krzemowymi,—przez analogią z podobnymi stosunkami pomiędzy kwasami fosforowymi. Kwas metakrzemowy, który budową swoją odpowiada kwasowi węglowemu, tak jak występuje w swych solach—zwyczajnych węglanach, napotyka się najczęściej w krzemianach, w solach kwasu krzemowego. Odejmując nakoniec kwasowi ortokrzemowemu 2 cząsteczki wody otrzymuje się bezwodnik kwasu krzemowego SiO_2 czyli tak zw. krzemionkę. Na tę ostatnią, która jest w przyrodzie bardzo szeroko rozpowszechnioną, zamieniają się wszystkie kwasy krzemowe przy żarzeniu.

Wyszczególniona klasyfikacya nie wystarcza do zupełnego objęcia owego licznego szeregu połączeń kwasu krzemowego, które stanowią większą część minerałów napotykanych w przyrodzie i pod względem swej rozmaitości dorównywają prawie zupełnie solom kwasów organicznych. Jakież więc jeszcze rodzaje kwasu krzemowego mogą się znajdować w krzemianach? Według teoryi Wurtz'a możemy sobie wyobrazić tworzenie się bezwodników w ten sposób, że jedna lub więcej cząsteczek kwasu ortokrzemowego traci jedną lub więcej cząsteczek wody. Tym sposobem można otrzymać teoretycznie liczny szereg wodników krzemowych, które zostały nazwane przez Wurtz'a ogólnie kwasami wielokrzemowymi, po szczególe zaś, zależnie od liczby zawartych w nich atomów krzemu: kwasami jedno-, dwu-, trójkrzemowymi i t. d. W ten sposób możemy utworzyć następujące kwasy:

$$2\,Si\,(OH)_4 - H_2O = (OH)_3\,Si - O - Si\,(OH)_3 = Si_2\,H_6\,O_7$$

(kw. parakrzemowy)

$$2\,Si(OH)_4 - 2H_2O = (OH)_2\,Si\langle{}^{O}_{O}\rangle Si\,(OH)_2 = Si_2\,H_4\,O_6$$

$$2\,Si\,(OH)_4 - 3\,H_2O = (OH) - O - Si - O - Si - O - (OH) = Si_2\,H_2\,O_5$$

$$3\,Si\,(OH)_4 - 2\,H_2O = (OH)_3\,Si - O - Si\,(OH)_2 - O - Si\,(OH)_3 = Si_3\,H_8\,O_{10}$$

Skład takich kwasów wielokrzemowych można wyrazić ogólnym wzorem: $m\,Si\,(OH)_4 - n\,H_2O$. Kładąc zamiast m i n jakąkolwiek liczbę całą można za pomocą tego wzoru wynaleźć z łatwością odpowiedni kwas krzemowy dla każdego krzemianu, znajdującego się w przyrodzie i w ogólności tworzyć dowolnie kwasy i krzemiany wszelakiego składu.

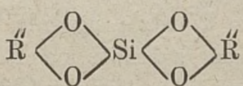
Hypoteza ta zatem nie bardzo przyczynia się do rozjaśnienia wewnętrznej budowy krzemianów, zwłaszcza że prawie żaden z owych przyjętych przez teoryą kwasów krzemowych nie został otrzymany w rzeczywistości. Nie zbywało też na dalszych usiłowaniach wytłómaczenia chemicznej budowy krzemianów. I tak Tschermak zbadał budowę feldspatu. [1]) Niedawno zaś Haushofer [2]).

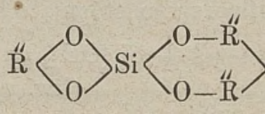
---

[1]) Tschermak, die Aufgaben der Mineralchemie; Mineralogische Mittheilungen 1871 pag. 93. Wartha „Ueber die Formulirung der Silikate (1868).

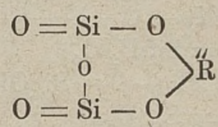
[2]) Haushofer: die Constitution der natürlichen Silicate. Braunschweig 1874.

rozwinął teoryą budowy krzemianów w myśl nowszych pojęć chemicznych. Za punkt wyjścia dla swej teoryi bierze on napotykany najczęściej w krzemianach kwas metakrzemowy, który tworzy sole $Si\overset{''}{R}O_3$ — odpowiadające zwyczajnym węglanom. Dodając do tegoż grupę $\overset{''}{R}O$ lub $2\overset{''}{R}O$ przechodzi od krzemianów normalnych do krzemianów ułamkowych, w których stosunek Si do $\overset{''}{R}O$ jest jak $^1/_2 : ^1/_3$ i t. d.


(oliwin) i


(chondrodyt);

przez dodanie zaś SiO_2 przechodzi do krzemianu podwójnego:

$Si_2\overset{''}{R}O_5$  (petalit i eudialit).

Pojedyncze te krzemiany łączą się nietylko między sobą, ale również jako wielokrotne z pojedyńczemi grupami SiO_2, $\overset{'}{R}_2O$, $\overset{''}{R}O$ i $(R_2)^{VI}O_3$. Przyjmując powyższą teoryą, opartą zresztą na wielu faktach, oraz uwzględniając przy układaniu atomów w obrębie wzoru różną wartość pojedyńczych części, symetryą i prostotę graficznego wyrazu, stałość rodników nieulegających rozkładowi przy przemianach chemicznych i nakoniec zdolność ciał równopostaciowych do wzajemnego podstawiania się, można z łatwością podać wzory, które wyrażają z wielkiem prawdopodobieństwem rzeczywistą budowę krzemianów.

Naturalne krzemiany bezwodne są to po większej części związki topliwe i nierozpuszczalne, które nie ulegają działaniu kwasów, z wyjątkiem kwasu fluorowodornego. Niektóre krzemiany, zawierające wodę lub resztki tejże (OH), jak serpentyn, kaolin oraz gromada zeolitów, ulegają działaniu kwasów czyli rozpuszczają się w nich wśród wydzielania galaretowego kwasu krzemowego.

Bezwodnik kwasu krzemowego $Si\,O_2$ znajduje się w przyrodzie w stanie krystalicznym lub bezpostaciowym. W pierwszym razie tworzy piasek, kwarzec, kryształ górny i ametyst, w drugim znanym jest jako chalcedon, agat i krzemień. Opal nie przedstawia jak dotychczas mniemano kwasu krzemowego, lecz jest bezwodnikiem tegoż ze zmienną ilością wody. Krzemionka i sproszkowany krzemień, rozpuszczają się z łatwością w alkaliach gryzących, zwłaszcza jeżeli zostały poprzednio poddane działaniu wysokiej temperatury.

Z pomiędzy krzemianów sztucznych rozpuszczają się w wodzie tylko te, które zawierają w sobie zasadę alkaliczną. Metakrzemiany potasu i sodu otrzymać można przez stopienie krzemionki i węglanu alkaliów w stosunku ich równoważników. Są to ciała rozpływne, które rozpuszczają się w wodzie na płyn oddziaływający alkalicznie. Podobny płyn otrzymuje się także przez gotowanie równoważnych ilości krzemionki bezpostaciowej i stężonego roztworu alkaliów. Znane są również orto i parakrzemiany alkaliów, które mogą się łączyć z nadmiarem krzemionki i tworzą wtedy ciało znane pod nazwą „szkła wodnego". Ciało to otrzymuje się przez stopienie nadmiaru krzemionki, zazwyczaj piasku, z węglanem alkalicznym najczęściej w tym stosunku, że na K_2O przypadają cztery $Si\,O_2$.

Najważniejszym krzemianem sztucznym jest szkło, znane ze swej przezroczystości i typowej bezpostaciowości. Posiada ona tę charakterystyczną i szacowną własność, że przed stopieniem przechodzi w stan plastyczny. Szkło przedstawia różnorodną mięszaninę, składającą się z krzemianu potasu lub sodu i krzemianów wapnia lub ołowiu. Niemniej ważnym jest krzemian glinu; jest on głównym materyałem przy wyrabianiu porcelany i wyrobów glinianych.

Pod względem technicznego znaczenia *krzemu* i jego połączeń—o samym krzemie jako takim nie wiele można nadmienić. Podobieństwo jego do węgla okazuje się i w tem, że podobnie jak węgiel tworzy z niektórymi metalami połączenia albo rozpuszcza się w nich podczas stopienia. I tak łączy się on z łatwością z glinem, cynkiem, żelazem, manganem, miedzią i platyną; nie łączy się tylko z ołowiem. W stopionym glinie i cynku rozpuszcza się jak węgiel w żelazie lanem i występuje z nich po oziębieniu w stanie krystalicznym: z glinu na sposób grafitu, z cynku zaś na sposób dyamentu. Z glinem tworzy krzem twardą masę, podobną

do żelaza lanego i stali. Masa taka, zawierająca tylko $^1/_2{}^0/_0$ krzemu, piłuje się i kuje z trudnością. Z miedzią tworzy krzem szczególne połączenie, które Deville i Caron nazwali stalą miedzianą. Stal taka, zawierająca $12^0/_0$ krzemu, posiada białą barwę bizmutu, jest twardą, kruchą i topi się łatwiej niż srebro; ta zaś, która zawiera $4{,}8^0/_0$ krzemu posiada piękną barwę jasnego spiżu, topi się równie łatwo jak tenże, jest nieco twardszą od żelaza i daje się z łatwością obrabiać i wyciągać na druty, które są równie mocne jak żelazne. Połączenie krzemu z manganem posiada barwę jasnego żelaza lanego, jest twardem i bardzo kruchem, na powietrzu zmienia się mało, jest trochę łatwiej topliwem niż czysty mangan i przyjmuje piękną politurę. Brunner i Woehler otrzymali próby tego stopu z różną zawartością krzemu (aż do $13^0/_0$ tegoż). Platyna łączy się z krzemem w chwili występowania tegoż ze związków np. przy silnem żarzeniu kwasu krzemowego z węglem. Skutkiem połączenia z krzemem traci platyna swój połysk i staje się twardą i kruchą. Fakt ten powinien być szczególnie uwzględniony przy używaniu tyglów platynowych.

Niemniej ważną jest obecność krzemu w żelazie. Krzem czyni żelazo twardszem i kruchszem, w większej zaś ilości zmniejsza jego moc i wytrzymałość. Surowizna zawiera zawsze pewną ilość krzemu. W białej surowiznie ilość ta wynosi rzadko więcej niż $^1/_2{}^0/_0$, w szarej $3^0/_0$ i dochodzi niekiedy do $13^0/_0$. Większe ilości krzemu są szkodliwemi. Lane kawały surowizny ze znaczną zawartością krzemu, nie nadają się do dalszego obrobienia; surowizna taka świeży się z trudnością i daje żelazo sztabowe kruszące się pod młotem na zimno. Natomiast surowizna obfitująca w krzem, może być użyta z korzyścią do wyrabiania stali według sposobu Bessemera. Gdy bowiem przy białej surowiznie zaraz po naładowaniu przyrządu następuje gwałtowne i obfite wywiązywanie się tlenku węgla, połączone z chwilowymi wybuchami, to przy użyciu szarej surowizny obfitującej w krzem, okres wytwarzania się żużla trwa dłużej (z tej przyczyny, że utlenienie krzemu wymaga dłuższego czasu) a ztąd też i cały proces odbywa się spokojniej i regularniej. Podług Samson'a Jordan'a [1]) następujące warunki potrzebne są do otrzymania surowizny ze znaczniejszą zawartością krzemu, nazywanej także surowizną gładką (glaced pig,

---

[1]) Samson-Jordan, Compt. rend. LXXVI. pag. 1086.

fonte glacée): a) powolny i bardzo wysoki bieg pieca: wysoki, aby mógł się wytworzyć stop krzemu z surowizną (stop ten jest trudniej topliwym, niż nawęglona tylko surowizna), powolny zaś, aby odtlenienie krzemionki w obecności węgla i żelaza mogło się odbyć w całej rozciągłości i b) ładunek zawierający znaczną ilość krzemionki i glinki. Ładunek ten czyli nabój nie powinien zawierać zbyt wielkiej ilości wapna, aby takowe skutkiem swego powinowactwa do krzemionki nie utrudniało odtleniania tej ostatniej; natomiast powinien on zawierać dostateczną ilość glinki, która przez swą zdolność tworzenia glinianów może zobojętnić skuteczniej zasadowe działanie wapna.

Większe znaczenie techniczne, niż krzem (jako pierwiastek) i połączenia tegoż z metalami, posiada jego połączenie z tlenem t. j. tak zw. kwas krzemowy czyli krzemionka. Na dowód tego dość będzie przytoczyć na tem miejscu zastosowania czystej krzemionki w postaci kwarcu, białego piasku i krzemienia do wyrabiania szkła i porcelany, jakoteż do otrzymywania dynamitu, w którym to celu krzemionka, najczęściej w postaci ziemi okrzemkowej, nasyca się nitrogliceryną.

Wiadomo także, że opal, ametyst, krwawnik i inne minerały, składające się z mniej lub więcej czystej krzemionki, należą do ulubionych kamieni szmuklerskich. Dla chemika mają wielką wartość agatowe i chalcedonowe moździerzyki do proszkowania ciał. Od niedawnego czasu w głównem siedlisku tego przemysłu, w miasteczku Obersteinie w księztwie Birkenfeldzkiem, fabrykant tamtejszy Herm. Stern wyrabia z kryształu górnego zgrabne i kształtne ciężarki do wag chemicznych, począwszy od 50 aż do 0,1 grm. Sztuka szlifowania agatu w miasteczkach Obersteinie i Idar'ze, datuje się już od początku średnich wieków. Przemysł ten, zagrożony blizkiem wyczerpnięciem źródeł krajowych, rozwinął się znowu bardzo szybko w r. 1834 skutkiem dowozu agatów z południowej Brazylii. W roku 1872, jakoteż w r. 1873 dochód ze sprzedaży kamieni surowych wynosił 600 000 marek. Ogólny obrót roczny oceniają na $7^1/_2$ mil. marek. O znakomitem udoskonaleniu owych zakładów szlifierskich świadczyła na Wystawie Wied. piękna i jak najdokładniej obszlifowana kula z kryształu górnego, mająca 22 cm. średnicy i 16 kgr. wagi, niezawodnie największa, jaką kiedykolwiek z materyału tego wyrobiono.

W ostatnich czasach wynaleziono sposób nadawania agatom dowolnych lub żywszych barw. I tak przez proste wypalenie żół-

te i szare agaty oraz krwawniki zamienić można na krwawnik czerwony. Przemiana ta polega na tem, że znajdujący się w tych kamieniach wodnik żelazowy zamienia się przy ogrzaniu na tlenek żelazowy. Kamień pociąga się (bejcuje) niekiedy przed wypaleniem—roztworem azotanu żelazowego. Przez dłuższe ogrzewanie z kwasem solnym kamienie przybierają piękną żółtą barwę. Barwy niebieskie otrzymują się w ten sposób, że kamień pociąga się najprzód roztworem cyanku żelazowo-potasowego i następnie gotuje w siarkanie żelazawym. W celu wywołania barwy zielonej nasyca się kamienie kwasem chromowym, poczem takowe wystawione zostają na działanie wysokiej temperatury. Niedawno wynaleziono nawet sposób nasycania kamieni barwnikami anilinowymi.

Ciekawą jest historya sztuki farbowania kamieni na czarno. Już w starożytności wiedziano, że niektóre agaty, chalcedony i t. d. nasycają się łatwo płynami i tę ich własność zastosowano do nadawania im barw ciemnych. Pliniusz opowiada, że: „w Arabii znajdują się agaty, które po wygotowaniu przez 7 dni i nocy w miodzie przybierają następnie pod ręką sztukmistrzów różnobarwne żyły, pręgi i plamy i stają się tym sposobem zdatnymi do wyrobów szmuklerskich. Gotowanie w miodzie ma na celu wydalenie z kamienia wszelkich części ziemistych i zanieczyszczeń". Pliniusz znał tylko w połowie tajemnicę sztukmistrzów kamieniarskich. Lessing zauważył już w swych „listach starożytnych", że celem gotowania w miodzie nie może być samo tylko oczyszczenie kamienia, ale raczej głębsze nasycenie tegoż miodem. Znajomość tego zjawiska, że przyjęty przez kamień miód może uledz zwęgleniu pod działaniem gorąca lub kwasu i nadać przez to kamieniowi barwę mniej lub więcej ciemną, była utrzymywaną tradycyjnie w wielkiej tajemnicy pomiędzy kamieniarzami rzymskimi. Przez kilka wieków przychodzili Rzymianie, albo jak ich nazywano „Romańczykowie", do Obersteinu i Idaru i kupowali tam kamienie, które potem przyrządzali w swym kraju. Tymczasem przypadek zrządził, że jeden z handlarzy idarskich (zmarły dopiero przed kilku laty) dostawszy się za długi do więzienia w Paryżu, spotkał się tamże z jednym z owych Romańczyków i fortelem wydobył z niego ową długo ukrywaną tajemnicę, którą też wkrótce pomiędzy fabrykantami idarskimi rozpowszechnił. Dawne to postępowanie jest jeszcze dzisiaj w użyciu. Polega ono na łagodnem ogrzewaniu kamieni przez tydzień w miodzie roz-

cieńczonym wodą, i następnem wymyciu ich i traktowaniu przez pewien czas kwasem siarkowym w średniej temperaturze. [1])

Szlifowanie kamieni uskutecznia się za pomocą szybko obracającego się kamienia szlifierskiego, który podczas obrotu utrzymuje się ciągle w stanie wilgotnym. Na kamienie szlifierskie używa się piaskowiec czerwony z Wogezów. Większe kamienie rozpiłować należy za pomocą obracających się krążków stalowych, zaostrzony obwód których posypuje się proszkiem dyamentowym.

Pomijając różne rodzaje zastosowania kwasu krzemowego i soli tegoż, jako to: do celów optycznych, do wyrobów szmuklerskich i t. p., zwrócimy tu szczególnie uwagę naszą na pewien przetwór kwasu krzemowego, którego nowe stosunkowo zastosowanie techniczne nabywa coraz większego znaczenia w ostatnich dziesięciu latach. Mamy tu na myśli *szkło wodne.*

O budowie tego krzemianu uczyniliśmy już wyżej krótką wzmiankę. Już van Helmont w r. 1640 zrobił spostrzeżenie, że ciało otrzymane przez stopienie piasku i wielkiej ilości alkali, rozpływa się na wilgotnem miejscu i. że kwasy strącają z roztworu takiego całą pierwotną ilość użytej krzemionki. Wcześniej jeszcze w r. 1567 zauważył Porta w dziele swojem: „Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium,“ że kryształ górny daje się stopić z kamieniem winnym na szkło przejrzyste. Glauber otrzymał w r. 1648 rozpływający się krzemian alkaliczny przez stopienie krzemionki z węglanem potasu i nazwał go „oleum albo liquor silicum.“ W roku 1818 odkrył profesor Fuchs w Monachium połączenie kwasu krzemowego z potasem i z sodem, którego skład wyraża się wzorem empirycznym $K_2 O. 4 SiO_2$ lub $Na_2O.4SiO_2$. Połączenie to, odróżniające się w swym składzie od normalnego metakrzemianu nadmiarem kwasu krzemowego, rozpuszcza się w wodzie, ale nie rozpływa się na powietrzu; otrzymało ono nazwę „szkła wodnego.“

Szkło wodne potasowe otrzymuje się podług Fuchs'a w ten sposób, że mięszanina składająca się z 45 cz. kwarcu, 30 cz. potażu i 3 cz. sproszkowanego węgla drzewnego, topi się przez 5 lub 6 godzin, póki stop nie przejdzie w stan spokojnego płynu.

---

[1]) G. Lunge: die Halbedelsteine aus der Familie der Quarze. Kreuznach, 1868.

Po oziębieniu proszkuje się otrzymane szkło, wsypuje porcyami do żelaznego kotła napełnionego wodą wrzącą (6 cz. wody na 1 cz. szkła) i gotuje się w niej, przyczem dodaje się świeżej wody w miejsce wyparowanej przez 3 do 4 godzin, dopóki się wszystko nie rozpuści i dopóki na powierzchni nie ukaże się cienka skórka, dająca się wyciągać na cienkie nitki. Dla wydalenia siarczyku potasu, jeśli się znajduje w roztworze, dodaje się do tegoż tlenku miedziowego. Dodawany węgiel ma się przyczynić (skutkiem odtlenienia kwasu węglowego na tlenek węgla) do zupełniejszego wydalenia kwasu węglowego, obecność którego w szkle jest później szkodliwą, oraz do szybszego stopienia masy.

Dla otrzymania szkła wodnego sodowego zaleca Fuchs następujący stosunek: 45 cz. kwarcu, 23 cz. bezwodnego węglanu sodu i 3 cz. sproszkowanego węgla drzewnego. Podług Buchnera taniej wypada mięszanina składająca się ze 100 części kwarcu, 60 cz. soli glauberskiej w stanie suchym i 15 do 20 cz. sproszkowanego węgla drzewnego.

O. Schür w Szczecinie podaje następujący przepis na otrzymywanie szkła wodnego sodowego i potasowego wraz z wykazaniem cen materyałów.

I. Szkło wodne sodowe.

90	kgr.	piasku białego (z 99% krzemionki)	2,70 marek
50	„	sody białej (52%)	15,00 „
1,5	„	węgla drzewnego w proszku	0,30 „
141,5 kgr.			18,00 marek.

II. Szkło wodne potasowe.

90	kgr.	piasku białego	2,70 marek
62,5	„	potażu zwycz. (90%)	33,75 „
1,5	„	węgla drzewnego w proszku	0,30 „
154 kgr.			36,75 marek.

Mięszaniny te wydawały 112,5 do 115,0 kgr. szkła wodnego. Tańszą jeszcze metodę, niż topienie sody z krzemionką, podał Gossage. Wiadomo oddawna, że sól kuchenna w wysokiej temperaturze w obecności pary wodnej ulega pod działaniem kwasu krzemowego rozkładowi tworząc szkło wodne i kwas solny. Postępowanie to wykonywa Gossage w piecu szybowym, w którym ogrzewa krzemień za pomocą gorących gazów, pochodzących

z ognia utrzymywanego w drugim piecu szybowym, przytykającym do pierwszego. Piec ten napełnia się węglem drzewnym, ogień zaś utrzymuje się za pomocą prądu gorącego powietrza nasyconego parą wodną. Przed wstąpieniem do drugiego pieca, płomień przechodzi ponad warstwą soli kuchennej i powoduje ulatnianie się tejże. Gazy ogniowe nasycone teraz parą soli kuchennej i wody, schodzą do górnej części pieca i ztąd przechodzą z góry na dół przez całą masę flintu, którym piec jest napełniony. Flint stapia się powoli—wytworzone szkło wodne spływa na dno pieca i odpowiednim otworem wypuszcza się na zewnątrz, podczas gdy wywiązujący się kwas solny, zmięszany z wytworami spalenia odprowadza się drugim otworem do naczyń zgęszczających. W miarę ubywania flintu dodawaną jest z góry świeża ilość tegoż, czynność odbywa się więc bez przerwy, podobnie jak w W. Piecu. Otrzymane w ten sposób szkło wodne ma stanowić dobry materyał do otrzymywania sody. Według podobnej metody otrzymuje Ungerer krzemian sodu, zawierający znaczną ilość krzemionki; krzemianu tego można użyć z korzyścią do wyrabiania szkła.

W fabryce Kuhlmann'a w Lille otrzymują szkło wodne podług innej metody. Rozpuszczają tam sproszkowany krzemień w silnym ługu sodowym w kotłach żelaznych pod ciśnieniem 7 lub 8 atmosfer. Liebig, który zajmował się również otrzymywaniem szkła wodnego na drodze mokrej, zaleca używać na ten cel ziemi wymoczkowej, zawierającej 80 do 90% czystej krzemionki, znaczny pokład której znajduje się w Oberohe w pustyni Luneburgskiej. Dla wydalenia szczątków organicznych trzeba najprzód ziemię taką wyżarzyć, poczem rozpuszcza się ona prawie zupełnie w ługu sodowym. Mała tylko ilość piasku pozostaje nierozpuszczoną i osadza się wraz z małą ilością glinki, tlenku żelazowego i wapna. Następnie 74,5 cz. sody surowej wypalonej albo 97 cz. potażu rozpuścić trzeba w pięć razy większej ilości wody i następnie roztwór ten zagotować z 56 cz. gaszonego lub z 42,5 cz. palonego wapna. Po odparowaniu ługu do gęst. właść. = 1,5 dodaje się 125 cz. ziemi wymoczkowej. Otrzymuje się wtedy 240 do 245 cz. galaretowatego osadu szkła wodnego, które zawiera 46 do 47% suchego szkła wodnego sodowego, lub 58% potasowego. Pierwsze składa się z 73% kwasu krzemowego i 27% wodnika sodowego, drugie z 66% kwasu krzemowego i 34% wodnika potasowego. Odlany od osadu ług jest jeszcze mętnym z powodu zawie-

szonych w nim drobnych zanieczyszczeń. Dla wydalenia tychże radzi Liebig dodawać do ługu wody wapiennej, w ilości $^4/_5$ wagi użytej ziemi wymoczkowej i ogrzewać ług powoli aż do wrzenia. Skutkiem tego wydziela się kłaczkowaty osad, który można z łatwością oddzielić od zupełnie już czystego roztworu. Woda wapienna działa tu podobnie jak białko, za pomocą którego klarowane są zwykle mętne soki roślinne. Znakomity wynalazca szkła wodnego Fuchs, w obszernej swej rozprawie, ogłoszonej na krótko przed śmiercią, opisuje oprócz szkła wodnego potasowego i sodowego jeszcze dwa inne rodzaje tegoż, t. zw. *szkło wodne podwójne*, czyli potaso-sodowe i *szkło wodne utwierdzające*. W celu otrzymania szkła wodnego podwójnego trzeba podług niego stopić mięszaninę składającą się ze 100 cz. sproszkowanego kwarcu, 28 cz. czystego potażu, 22 cz. wypalonej sody i 6 cz. sproszkowanego węgla drzewnego. Oprócz tego można je otrzymać przez stopienie kwarcu z solą Seignetta (winian potaso-sodowy $C_4\ H_4\ Na\ KO_6 + 4H_2O$) albo kwarcu z azotanem potasu i sodu albo też nakoniec kwarcu z czystym winianem potasu i azotanem sodu. Szkło takie topi się znacznie łatwiej, niż szkło wodne potasowe lub sodowe. Do użytku technicznego można je także otrzymać przez zmięszanie 3 objętości skoncentrowanego roztworu szkła potasowego z 2 objętościami skoncentrowanego roztworu szkła sodowego.

Szkłem wodnem utwierdzającem nazywa Fuchs mięszaninę, składającą się ze szkła wodnego potasowego, nasyconego w zupełności krzemionką i z rozpływającego się krzemianu sodowego: liquor silicum, otrzymanego przez stopienie 3 cz. sody wypalonej z 2 cz. kwarcu sproszkowanego. Używa się ono wyłącznie do utwierdzania farb w malarstwie stereochromicznem.

Szkło wodne, mianowicie potasowe, otrzymać można w stanie stałym, dodając do roztworu tegoż mocnego spirytusu (w stosunku $^1/_4$ objętości roztworu). Powstający skutkiem tego osad galaretowaty kurczy się znacznie po kilku dniach i przylega mocno do dna naczynia. Znajdująca się ponad osadem ciecz, która zawiera ślady węglanu potasu, chlorku i siarczyku potasu zlewa się, a pozostały osad przemywa się zimną wodą i wyciska. Tym sposobem otrzymuje się szkło wodne w stanie stałym, bardzo czyste i nasycone zupełnie krzemionką. Szkło takie rozpuszcza się znów w wodzie z łatwością. Szkło wodne sodowe osadza się za dodaniem spirytusu znacznie wolniej, niż potasowe.

Miałko sproszkowane szkło wodne daje po zagotowaniu w wodzie roztwór, który jest znany pod nazwą szkła wodnego preparowanego. Roztwór ten znajduje się w handlu jako 33stopniowy i 66stopniowy t. j. zawierający 33 cz. lub 66 cz. stałego szkła wodnego. Kwasy, a nawet już i kwas węglowy, rozkładają roztwór szkła wodnego z łatwością, strącając kwas krzemowy jako osad galaretowaty. Z tego też powodu trzeba przechowywać powyższy roztwór w dobrze zamkniętych naczyniach.

Roztwór szkła wodnego posiada szczególną własność kitowania i spajania. Nadaje on porowatym substancyom mineralnym większą gęstość, ściślejszą spoistość i zamienia je tym sposobem na twarde masy kamieniste, przyczem szkło wodne przestaje być rozpuszczalnem w wodzie. W ten sposób zachowują się szczególnie wszystkie przedmioty z gliny palonej jako to: płyty gliniane, cegły, dachówki, wyroby garncarskie, dalej wapno luźne, piaskowiec, wyroby z drzewa i t. p. Szkło wodne odgrywa więc niejako rolę kleju mineralnego i jako takie może znaleść szerokie zastosowanie.

Węglan wapnia w zmięszaniu ze szkłem wodnem ulega niejako skrzemienieniu. Kreda nasycona roztworem szkła wodnego, tworzy masę zbitą i twardą jak marmur. Podług Liebiga i Pettenkofer'a twardnienie to odbywa się bez żadnego chemicznego spółdziałania składników; stwardniała masa zawiera bowiem pierwotne swe składniki w stanie niezmienionym. Fuchs mniema, że szkło wodne tworzy z węglanem wapnia słabe połączenie cząsteczkowe, zwłaszcza że podobne połączenia podwójne znajdują się także w świecie mineralnym; kankrynit np. jest podwójnem połączeniem nefelinu (krzemian glinu) i węglanu wapnia.

Większą jeszcze siłę spajającą niż wapieniec posiada dolomit. Fosforan wapnia tworzy również ze szkłem wodnem masę bardzo ścisłą. Przez zmięszanie z wapnem gryzącem lub palonem przechodzi szkło wodne szybko w stan skrzepły i wysycha potem powoli na masę dosyć twardą. Wytwarza się przytem krzemian wapnia wśród wydzielania się wodnika potasowego. Kwarzec nie okazuje żadnej skłonności do łączenia się ze szkłem wodnem. Zmięszany jednak poprzednio z małą ilością rozpadłego wapna tworzy ze szkłem wodnem twardą masę. Glina palona i ziemia porcelanowa tworzą ze szkłem wodnem masę miernej twardości, podczas gdy porowate wyroby gliniane, nasycone tem-

że szkłem, nabierają wielkiej mocy i spoistości. Tlenek cynku i magnezya posiadają w wysokim stopniu własność twardnienia ze szkłem wodnem; działają one przytem na nie chemicznie: kwas krzemowy łączy się częściowo z wodnikiem potasu, magnezyą lub tlenkiem cynku, a oprócz tego wytwarza się także mała ilosć węglanu potasu. Połączenie z tlenkiem cynku opiera się w zupełności działaniu wody; można dodawać go z korzyścią do mas, które się mniej dobrze spajają. Gips po zarobieniu ze szkłem wodnem tężeje natychmiast; przy suszeniu wykwita z niego mała ilość siarkanu sodu lub potasu, po wyschnięciu zaś masa taka jest niewiele mocniejszą od zwyczajnego gipsu.

Szkło wodne służy również do otrzymywania kitu dla kamieni, szkła, porcelany i t. d. Podług Schwartze'go można otrzymać bardzo dobry kit przez zarobienie pyroluzytu i bieli cynkowej ze szkłem wodnem. Böttger podaje różne sposoby otrzymywania trwałych kitów zabarwionych. Potrzeba w tym celu zmięszać dokładnie 33stopniowy roztwór szkła wodnego z przeszlamowaną kredą na gęstą masę plastyczną. Masa taka tworzy po 6 lub 8 godzinach kit nadzwyczaj mocny. Przez równoczesne dodanie ciał zabarwionych, otrzymuje się kit różnobarwny. I tak przez dodanie siarczyku antymonu otrzymuje się kit czarny, który po stwardnieniu daje się polerować za pomocą kamienia agatowego i przyjmuje przytem pozór metaliczny. Z żelazem w postaci limatura ferri tworzy się kit szaroczarny, z pyłkiem cynkowym zaś — mocnotwardniejąca masa, która po wypolerowaniu przyjmuje białą barwę z metalicznym połyskiem cynku. Kit ten przylega równie silnie do metalów, jak do kamieni i drzewa. Węglan żelazawy tworzy kit zielony, tlenek chromowy—kit ciemnozielony, błękit kobaltowy — kit niebieski, minia — kit pomarańczowy, cynober—kit jasnoczerwony, karmin—kit floletowy. sama zaś kreda szlamowana tworzy ze szkłem wodnem kit biały.

(d. n.).

Przegląd wynalazków, ulepszeń i celniejszych robót.

Ostatnie ulepszenia w zakresie wyrabiania gazu oświetlającego. [1]) — Czysta para eteru naftowego jest gazem nadzwyczaj ciężkim; zmięszana z powietrzem pali się ona jasnym błyszczącym płomieniem, zużywając przytem zarówno tlen otaczającego, jak i tlen zmięszanego z nią powietrza. Jeśli zamiast powietrza użytym będzie do mięszaniny czysty tlen, to w takim razie, — jeśli tylko gaz będzie dostatecznie ciężkim t. j. jeśli będzie zawierał dużo węgla, — siła oświetlająca zwiększy się do wysokiego stopnia. Że gaz z węgli kamiennych bywa często za lekki (t. j. zawiera za mało węgla), — wnosić można z tego, że w wielu miejscowościach Anglii uważają za stosowne dla zwiększenia jego siły oświetlającej—nawęglać go za pośrednictwem gazolinu nie dodając wcale tlenu. Poddając atoli odpowiednim zmianom sposób przyrządzania gazu z węgli kam., można otrzymywać gaz jużto nader lekki czyli chudy, jużto o tyle ciężki czyli tłusty, że można będzie palić go z tlenem. Tego rodzaju tłusty, ciężki gaz z węgli kam. sam przez się świeci już daleko mocniej, aniżeli zwykły gaz chudy, zmięszany zaś pół na pół z tlenem daje płomień, siła oświetlająca którego przewyższa $3^1/_2$ do 5 razy siłę gazu chudego. Prawdziwy gaz tlenowęglowy może być otrzymany według jednego z przepisów, podanych przez Tessié-du-Motay'go, t. j. przepuszczając tlen przez płyn nawęglający i zbierając tworzący się gaz w gazozbiorze. Wiadomo jednak, że mięszanina tlenu z parami nafty, a tembardziej z gazem z węgli kamiennych,

---

[1]) Ciąg dalszy patrz Zesz. IX:

stanowi mięszaninę piorunującą nader niebezpieczną i wybuchającą przy lada nieostrożności.

Zastosowanie tlenu może zatem na zasadzie powyższych danych, mieć miejsce tylko w samym płomienniku u jego wylotu, w skutek czego tak dla tlenu jak i dla gazu urządzone być winny osobne gazozbiory, regulatory i osobne przewody rurowe. Tym sposobem oświetlenie tleno-gazowe (carbo-oxygénique) redukuje się do palenia zwykłego ciężkiego gazu w atmosferze tlenu. *Philipps* robił w Kolonii w 1870 r. doświadczenia nad oświetleniem tlenowem, nie używał jednak do swoich prób gazu, lecz palił w zwykłych płomiennikach Arganda gęstą mięszaninę nafty i naftalinu zwaną *karbolinem* i silnie kopcącą w zwykłych warunkach. Przy tym sposobie oświetlania, w rurach krąży już nie gaz oświetl., lecz tlen, który wprowadza się wewnątrz płomienia rurką pionową, zaopatrzoną ponad wylotem w daszek, skutkiem czego tlen uderza o płomień z boku. Tlen przyrządzany był przytem według sposobu Maleta t. j. przez rozpuszczanie powietrza w wodzie; otrzymany tą drogą tlen zawierał 37°/₀ azotu — resztę stanowił czysty tlen.

W tymże czasie w Paryżu i w Frankfurcie nad M. robione były próby oświetlenia tlenowego według sposobu *Tessié du-Motay*'go. Jako materyał palny używany był w tym razie gaz z węgli kam. (czasami — wodór), który nawęgla się za pomocą lekkiego olejku węgla kamiennego. Nawęglanie gazu uskutecznia się po większej części w samych płomiennikach, zaraz przy wyjściu z takowych. Tlen przyrządza Tessié du-Motay, jak wiadomo,—drogą kolejnego działania pary wodnej i powietrza na nadmanganian sodu. Płomienniki Tessié'go podobne są do płom. Arganda: gaz palny wychodzi po okręgu koła i tworzy tym sposobem cylinder, wewnątrz którego wprowadza się tlen.

Rezultaty otrzymane tak przez Tessié'go jak i przez Philipps'a odnośnie do siły światła są istotnie zdumiewające: oko nie może znieść blasku bezpośredniego światła, które co do białości i natężenia zbliża się do elektrycznego: zwykłe światła uliczne wydają się przy niem jakby czerwone i mętne. Przyjmując za zasadę obliczenia równe ilości spotrzebowanych gazów — okazuje się, że siła światła otrzymanego za pomocą sposobu Tessié'go jest 7 razy większą od siły zwykłego gazu z węgli kam. Objętość zużywanego tlenu równa się objętości gazu nawęglonego. Gaz mięszany, przyrządzany z równych ilości zwykłego węgla kamienne-

go i bogheadu, jest już dostatecznie ciężkim, w skutek czego tlen może być bezpośrednio do niego zastosowany, bez poprzedniego nawęglenia. Przy paleniu tego gazu (w połowie ze zwykłego węgla, w połowie z bogheadu) z równą ilością tlenu (na 38 litr. gazu 34 litry tlenu), siła oświetlająca zwiększa się $2^1/_4$ raza, w porównaniu zaś z lekkim gazem z węgli kam. 4 razy. Nie ulega wątpliwości, że w tym razie użyto za wiele tlenu; wiadomo zaś, że nadmiar tlenu wpływa dotkliwie na zmniejszenie jasności a nawet, gdy jest zbyt wielkim,—niszczy ją zupełnie.

W lampie Philipps'a potrzeba w ciągu jednej godziny zużyć 130—140 litrów tlenu na 25 gramów karbolinu. Mięszanina zaś tlenu z azotem zawierająca tylko 50% czystego tlenu dawała podobno takie same rezultaty, jak i czysty tlen; tym sposobem używanie czystego tlenu byłoby zupełnie zbytecznem. Jeśli do lampy karbolinowej wprowadzoną zostanie w ilości 136 litrów na godzinę mięszanina tlenowa zawierająca 72 litry czystego tlenu, to wytworzone w skutek tego światło nie ustępuje bynajmniej światłu wielkiego płomiennika Tessié'go a jest o wiele znośniejszem dla oka. Płomiennik Tessié'go zużywa na godzinę $46^1/_2$ litr. gazu nawęglonego i tyleż tlenu.

W ciągu ostatnich dwóch lat robiono w Wiedniu próby oświetlania tleno-gazowego według sposobu Tessié'go ulepszonego przez inż. *B. Andreae'go*. W płomiennikach Arganda, używanych przez Tessié'go i Philipps'a, tlen dopływa do środka płomienia; wadliwość podobnego urządzenia jest widoczną, zwłaszcza w płom. Philipps'a, gdzie najsilniej świecącą częścią płomienia jest oczywiście jego wnętrze mniej dostępne dla oka. Badania fotometryczne wykazały, że rurka wprowadzająca tlen wewnątrz płomienia nietylko nie dopuszcza promieni światła, wychodzących z części płomienia znajdującej się poza nią, lecz nawet rzuca cień na ekran. Okoliczności te były powodem poddania próbom takich płomienników, w których tlen dochodzi do zewnętrznej części płomienia. Doświadczenia tego rodzaju przedsiębrane w Wiedniu, uwieńczone zostały jak najpomyślniejszym skutkiem. Zauważyć przytem należy, że w lampach argandowych Philipps'a i Tessié'go płomień jest zanadto skupiony: stanowi on jakby jeden punkt o oślepiającym blasku i skutkiem tego działa szkodliwie na wzrok. Ze względu więc na lepsze oświetlenie, jakoteż dla złagodzenia blasku, właściwiej jest nadać płomieniowi większą powierzchnię, spalając gaz w płomienniku z otworem szkockim

czyli szczelinowym, wówczas bowiem płomień ma kształt skrzydła nietoperzowego i przedstawia znaczną powierzchnię. Rzeczony otwór najkorzystniej jest robić w zbitej odmianie łojku (steatyt po niem. Speckstein). Urządzone w ten sposób lampy zastosowane były w Wiedniu do oświetlenia tlenowego.

Dworzec kolei zachodniej (cesarzowej Elżbiety) oświetlany był właśnie na powyższych zasadach przez całą zimę. Gazownia drogi zachodniej znajduje się w blizkości Penzingu: w 1872 r. zozostała ona przebudowaną i zastosowaną do przyrządzania gazu ciężkiego z węgli czeskich, a to w celu usunięcia potrzeby nawęglania gazu lekkiego; obok gazowni zbudowaną została fabryka tlenu. Płomień zużywający 5 st^3 czystego ciężkiego gazu posiadał siłę oświetlającą 25—27 świec, gdy tymczasem siła zwykłego gazu lekkiego wynosi tylko 14—15 świec. Tlen otrzymywany był według sposobu Tessié-du-Motay'go, przyczem zastosowane zostały pewne ulepszenia, obmyślone przez p. Andreae'go, który kierował robotami. Fabryka tlenu obejmowała przeszło 20 retort z lanego żelaza, służących do ogrzewania dwutlenku manganu (MnO_2 — piroluzytu) i sody gryzącej ($NaOH$). Długość retort wynosiła 3^m. Oprócz tego w fabryce znajdowały się: dwa przyrządy do wtłaczania powietrza, tlen którego pochłanianym był przez tworzącą się w retortach sól oraz dwa kotły parowe: wytwarzana w tych ostatnich para służyła do rozkładu soli i do poruszania maszyn. Tlen 72 — 74-procentowy [1]) po przepłukaniu w skrubberze przechodził przez przyrząd wymierzający do gazozbioru (480 m^3 obj.) z którego przez rurę 150^m długą tłoczony był do kantoru, gdzie znajdowały się wszystkie kurki rozprowadzające, regulator i t. d. Cała sieć rur od gazowni do dworca włącznie miała około $^1/_4$ mili niem. długości i składa się z dwóch części t. j. przewodów prowadzących tlen i przewodów gazowych. Do każdego płomiennika prowadziły dwie rurki, przez co tlen łączył się z gazem dopiero w samym płomieniu.

Wyniki tych doświadczeń, trwających półtora roku, były bardzo zadawalniające. Największy skutek następuje wtedy, gdy na 1 objętość tlenu użyte będą 2 obj. ciężkiego gazu oświetlającego. Każda zmiana tego stosunku, wywołuje osłabienie siły światła, a nawet o ile się zdaje, za dodaniem tlenu słabnie siła ogrze-

---

[1]) Według sposobu Tessié'go można otrzymywać tlen 88-procentowy.

wająca płomienia (?). Siła oświetlająca gazu zwiększa się po dodaniu tlenu półtrzecia raza, lecz stosunek ten ma miejsce tylko w małych płomiennikach, zużywających daleko więcej tlenu, niż płomienniki średnie i zwykłe, i wytwarzających płomień równie nieprzyjemny dla oka jak płomień Tessié'go. Małe te płomienniki zużywały na godzinę 20 litrów gazu i 23 litr. tlenu (115%). W wielkich płomiennikach przy użyciu 54 litr. gazu (niecałe 2 st^3) i 27 litr. tlenu (73procentowego), natężenie światła było $1\frac{1}{2}$ raza większe aniżeli w razie spalenia 66litrów ($2\frac{1}{2}$ stopy) czystego gazu (bez tlenu) na godzinę. Przyjmując za podstawę porównania jak zwykle jednakową siłę światła — okazuje się, że koszt takiego oświetlenia nie przewyższa kosztów oświetlenia za pomocą zwykłego gazu z węgli kam., jeśli metr sześcienny takiego gazu kosztuje $6\frac{1}{2}$ do 7 kop. (t. j. jeśli 1 000 stóp—kosztuje 2 rs.). Metr sz. tlenu, otrzymanego sposobem Tessié'go kosztuje 28 kop.

Tym sposobem piękność i skuteczność płomienia są głównemi zaletami oświetlania tlenowego. Próby odbywane w Wiedniu w ciągu dwóch lat blizko (1872—1874)—świadczą, że oświetlenie tego rodzaju da się zastosować na najrozmaitszą skalę, byleby tylko potrafiono umiejętnie skorzystać z danych, zebranych na drodze doświadczenia. Kwestya oświetlania za pomocą tlenu może być zatem uważaną dzisiaj za rozwiązaną i to rozwiązaną w znaczeniu dodatniem. Bezbarwność t. j. białość płomienia, piękność oświetlenia, przy którem kolory nie tracą dziennej swej barwy, podobnie jak i przy świetle elektrycznem—i wreszcie siła światła ważna zarówno dla dekoratora jak i dla przemysłowca, rokują oświetleniu tlenowemu świetną przyszłość, w tych razach przynajmniej, gdy wyszczególnione przymioty są właśnie pożądane lub konieczne. Dodać też należy, że gaz tleno-węglowy płonie z równą świetnością tak na powietrzu, jak i w zupełnie zamkniętych latarniach; z tego względu jest on bardzo przydatnym do oświetlania głębin podmorskich. Większości potrzeb tego rodzaju zadosyćuczynić może i lampa Philippsa, szczególniej też tam, gdzie oświetlenie ogranicza się do niewielkiej liczby punktów, zauważyć jednak należy, że lampy Philipps'a, podobnie jak wszystkie inne niegazowe przyrządy oświetlające, są bardzo niedogodne w użyciu, albowiem potrzebują być dosyć często napełniane.

Obecnie dworzec kolei zachodniej w Wiedniu nie jest oświetlanym gazem tleno-węglowym Tessié'go i Andreae'go. Wiadomość o przerwaniu tak świetnej fabrykacyi, sprawiła w kołach

technicznych bardzo przykre wrażenie. Przedsiębierstwo to znajdowało się w rękach towarzystwa (k. k. priv. oesterr. Credit-Anstalt), które kupiło patent Tessié'go na całą Austryą i spodziewało się zbyt wielkich i szybkich zysków. Polepszenie zaś przymiotów wytworu, bez zwiększenia jego ceny, nie odpowiada częstokroć widokom czysto pieniężnej spekulacyi.

* * *

Z kolei wypada zatrzymać się nad sposobami, mającymi na celu zwiększenie masy wydzielanego gazu bez zmniejszenia jego siły oświetlającej, lub też z tak nieznacznem zmniejszeniem, że w zastosowaniu przechodzi ono niepostrzeżenie. Lekki gaz z węgli kam. i gazy wcale nieświecące jak np. tlenek węgla i wodór, nabierają w skutek nawęglenia znacznej siły światła. Zwykły gaz z węgli kam. zwiększa także swe światło przez zmięszanie z gazem naftowym, otrzymanym z odpadków naftowych. Odwrotnie zatem przez mięszanie gazów zbyt ciężkich i silnie świecących z gazami nieświecącymi, jak np. z H i CO, możemy wywołać odpowiednią zmianę, która w danych warunkach przedstawiać może pewne korzyści ekonomiczne. Rozcieńczenie za pomocą gazów tego rodzaju jak H i CO, wywołujących bardzo wysoką temperaturę może w pewnych razach, a mianowicie w zastosowaniu do zbyt ciężkich lub silnie nawęglonych gazów, zwiększyć siłę (ogrzewającą) światła. Gazy ciężkie, nie wymagające nawęglania, mięszane z H i CO, które są zwykle bardzo tanie, — zwiększają swą masę a częstokroć i ogół własności powstałej tym sposobem mięszaniny przedstawia się korzystniej. *Hirzel* urządził przy swym przyrządzie do gazu naftowego — tak zwany „Gasvermehrer", składający się z kociołka żelaznego, w którym na rozpalony koks kapie woda: wywiązujący się przytem wodór wraz z tlenkiem węgla mięsza się z gazem naftowym w gazozbiorze.

W ogólności przepuszczanie pary wodnej przez retorty napełnione rozżarzonym węglem, stosowanem bywa zwykle jako najprostszy środek zwiększenia masy gazu. Gdyby tylko znanym był jakikolwiek łatwy i prosty sposób nawęglania,—wodór mógłby niewątpliwie zastąpić wszelki inny gaz oświetlający. W rzeczywistości bowiem nawet gaz z węgli kam., jest mięszaniną gazów nieświecących, jako to: wodoru, tlenku węgla i gazu błotne-

go, która to mięszanina jest słabo nawęgloną przez niewielkie ilości etylenu i lekkich olejków węgla kam. Nawęglenie jednak, które ma miejsce w tym razie, jest nader zawiłem i subtelnem i dokonywa się w chwili powstawania gazu. Olejki lotne, które stanowiąc część składową gazu z węgli kam. skraplają się w przewodach rurowych, byłyby najodpowiedniejszymi do nawęglania gazów nieświecących i lepiej nadawałaby się do tego, niż jakikolwiek eter naftowy (porówn. niżej o osadach w rurach gazowych). Mięszanie gazu nieświecącego z gazem tłustym jasnoświecącym stanowi właśnie nawęglanie i to daleko dokładniejsze, niż nawęglanie za pomocą eteru naftowego.

Mięszanie wodoru i tlenku węgla z gazem z węgli kam., jest zasadniczą podstawą wszystkich ulepszeń, jakie starano się wprowadzić do wyrabiania gazu z węgli kam. We wszystkich sposobach podanych w tym celu, zaczynając od procesu hydrokarbonowego Wight'a aż do ostatniego patentu Skoines'a, — do wyrabiania gazu wchodzi jako czynnik: para wodna w stanie przegrzanym. Para wodna nietylko zwiększa masę gazu zasilając go wodorem, lecz nadto działa bardzo pożytecznie przechodząc przez retorty, albowiem wypycha z nich tworzący się tamże gaz i nie pozwala mu pozostawać długo w zetknięciu z rozgrzanemi zbyt silnie ściankami retort, skutkiem czego węglowodory ciężkie nie ulegają zamianie na lekkie. Nie ulega też wątpliwości, że i zniżenie temperatury, wywołane w retortach przez parę wodną, wpływa korzystnie na otrzymanie gazu ciężkiego, silnie świecącego. Znaną jest zależność, istniejąca pomiędzy temperaturą, do jakiej ogrzane są retorty z jednej a ilością i jakością wywiązującego się gazu z drugiej strony. Przy temperaturze białej czerwoności gaz wywiązuje się w większej ilości, lecz jest mało świecącym; przy temperaturze najsilniejszej białości — wywiązuje się prawie czysty wodór (na 100 cz. wodoru tylko 7 cz. węgla), przy ciemnej zaś czerwoności powstaje prawie czysty etylen (na 100 cz. wodoru 614 cz. węgla). Ze względu na zaoszczędzenie czasu i paliwa pracują zwykle w gazowniach przy zanadto wysokiej temperaturze, a mianowicie przy temperaturze leżącej między jasną czerwonością i białością (żółta czerwoność), przyczem do zniszczenia ciśnienia wewnątrz retort używanym bywa zwykle ekshaustor a dystylacya (przekraplanie) nie doprowadza się do końca. Zbyt długie dystylowanie mogłoby z łatwością osłabić siłę oświetlającą gazu o 40—60%, przyczem na ilości gazu możnaby zyskać

tylko 20—30%. Gaz otrzymywany wyłuszczonym sposobem posiada zwykłą siłę światła; w jednej retorcie można dokonać 5 robót na dobę, przyczem nabój każdej retorty wynosi 6 do 7 pudów. Ilość koksu zużytego pod retortami wynosi najwyżej 25% przerobionego węgla.

W ostatnich czasach podał *Eveleigh* nowy sposób przyrządzania gazu, zasadzający się na dystylacyi węgla przy temperaturze znacznie niższej, niż zwykle praktykowana (według patentu najwyżej 500° C, w rzeczywistości zaś około 700°), przyczem gaz wywiązuje się w niewielkiej ilości, lecz jest silnie świecącym; przytem wytwarza się znaczna ilość dziegciu. Dziegieć ten przerabia Eveleigh na gaz, wpuszczając go do niewielkiego kotła ogrzanego do 360—420° C. i prowadząc wywiązujące się pary przez oziębiacz do retorty ogrzanej do 540° C. i napełnionej węglem dla zwiększenia powierzchni ogrzewania. Tym sposobem dziegieć węgli kamiennych, podobnie jak odpadki naftowe, zamienia się na dobry gaz oświetlający. Pary, które uległy skropleniu w oziębiaczu poddają się wraz z nowemi ilościami dziegciu, powtórnemu przerobieniu na gaz.

W zastosowaniu okazało się, że podobne postępowanie jest zbyt zawiłem. *Keates* i *Odling* badali z całą starannością rezultaty otrzymane w dwóch fabrykach, po zaprowadzeniu metody Eveleigh'a. Maximum ilości gazu, powstającego między 704° i 760° C. wynosiło 9 775 st³ z tonny (61 pud.) węgla. Wydatek dziegciu wynosił w zależności od gatunku węgla 12 do 17 gallonów (1 gallon = 4½ litr. lub kwart. = 0,38 wiadra), najwyższy zaś wydatek gazu dziegciowego—29 st³ z gallonu. Siła światła gazu węglowego była równą przeciętnie 23 świecom a gaz dziegciowy posiadał siłę równą 25 świecom. W najlepszych więc warunkach otrzymywano według tego sposobu 9 500 st³ gazu o sile 23 świec i 600 st³ o sile 25 świec, czyli razem 10 100 st³ gazu o sile oświetl. prawie dwa razy (1⅔) większej od siły zwykłego gazu. Z drugiej strony czas zużyty w tym razie na przyrządzenie powyższej ilości gazu jest dwa razy dłuższy, jak w przypadku zwykłego wyrabiania, a skutkiem tego i rozchód paliwa także znacznie jest większy. Dodać też należy, że dziegieć ma znacznie większą wartość jako towar, niż jako materyał do wyrabiania gazu, obecnie bowiem cena jego u nas równa się prawie cenie koksu. Ztąd wynika, że sposób wyrabiania gazu przy nizkiej temperaturze aczkolwiek wytwarza silnie świecący gaz, nie

może być jednak z korzyścią stosowany w obec dzisiejszych warunków. (*d. n.*)

Nowy patentowany system parownika poziomego.—PP. L. Bronne i G. Simon konstruktorowie w Liège wyrabiają nowe parowniki, na które zwracamy uwagę cukrowników.

Oszczędność, jaka może być osiągniętą przez zastosowanie przyrządów do odparowywania soku w próżni, nabiera z dniem każdym większego znaczenia z przyczyny ciągłego podnoszenia się ceny paliwa. To też przyrządy tego rodzaju zaprowadzane są nietylko w nowych cukrowniach ale nawet i w dawnych, które ich dotąd nie posiadały. Zużywają one wszystką parę z maszyn parowych, ginącą zwykle w powietrzu, do zgęszczania soku na 20 lub 25°. Pomimo jednak widocznych korzyści, cukrownicy ociągają się z nabywaniem tych przyrządów głównie z powodu wysokiej ich ceny. Nie ulega wątpliwości, że gdyby tylko cena ich była przystępniejszą, żadna cukrownia nie chciałaby nadal zużywać bezpotrzebnie tak znacznej ilości paliwa, jaka jest potrzebną do odparowywania w zbiornikach.

Mając na uwadze zmniejszenie ceny tych przyrządów, należy przedewszystkiem budować je w taki sposób, aby cała powierzchnia ogrzewalna została spożytkowaną, w przyrządach bowiem obecnie używanych zaledwie połowa tej powierzchni jest użyteczną. W tym celu robiono we Francyi i Belgii bardzo wiele prób, które nie doprowadziły jednak do żadnych rezultatów, gdyż starano się przeważnie ulepszyć przyrządy z rurami stojącemi, które przedstawiają wiele niedogodności, jakich pozbawione są przyrządy z rurami leżącemi.

Główna różnica między przytoczonymi rodzajami parowników polega na tem, że w pierwszych sok krąży w rurach a para znajduje się zewnątrz rur, gdy tymczasem w drugich zachodzi stosunek odwrotny. Liczne fakty i doświadczenia wykazały, że w pierwszym systemie cieplik pary przechodzi daleko powolniej i niezupełnie się zużywa. Kształt leżący przedstawia przytem następne korzyści:

a) Powierzchnia gotowania jest większą a zatem i wypryskiwanie soku jest daleko słabszem.

b) Można z łatwością wyjąć rury dla oczyszczenia kotła.

c) W przyrządach stojących pary amoniakowe, otaczające wierzchołki rur, niszczą wszystkie rury, w leżących zaś tylko

górne rury mogą ulegać zniszczeniu, a nawet i ta niedogodność może być usuniętą w przyrządach o rurach wężowych tudzież w przyrządach pp. Bronne'a i Simon'a, które poniżej opiszemy.

Są dwa rodzaje przyrządów leżących: z rurami prostemi i z rurami wężowemi. W pierwszych para rozchodzi się niejednostajnie po rurach i jest zawsze zmięszana z pewną ilością powietrza, które sprawia, że cieplik z trudnością przechodzi do soku, mającego być odparowanym. W drugich zaś para musi rozchodzić się jednakowo po wszystkich wężownicach, z których wypycha naprzód powietrze tak, że cała powierzchnia ogrzewalna jest spożytkowaną. Doświadczenie pokazało, że przy zastosowaniu wężownic zmniejszyć można powierzchnię ogrzewalną o 50 lub 60%.

Lecz wężownice, doskonałe pod względem odparowywania soku, przedstawiają ważne niedogodności, a mianowicie:

a) Trzeba w tym razie używać rur miedzianych, które są bardzo drogie.

b) Rozebranie wężownic połączone jest z wielkiemi trudnościami, a naprawa ich jest bardzo kosztowną.

c) Jeśli jedna wężownica zostanie przedziurawioną a nie ma czasu wstawić innej, wtedy trzeba ją zatkać z obu końców i stracić tym sposobem $^1/_6$ do $^1/_{20}$ całej powierzchni ogrzewalnej, co aturalnie zmniejsza o tyleż rezultat ogólny.

Przyrząd pp. Bronne'a i Simona przedstawia właśnie wszystkie korzyści wężownic, a nie ma ich niedogodności. Oto jego zasady:

a) Para wchodzi najprzód do skrzynki czyli komory umieszczonej u wierzchu przyrządu, rozdziela się na całą szerokość komory i wchodzi do szeregów rur przez odpowiednie otwory.

b) Rury podzielone są na kilka szeregów za pomocą przedziałek poziomych umieszczonych w skrzyniach przodowych i tylnych, a para musi krążyć w nich, jak w wężownicach.

c) Para najgorętsza krąży najprzód w szeregu rur górnych t. j. w tej części, w której sok jest najcieplejszy i następnie zstępuje do innych szeregów a po skropleniu wychodzi z jednej z dolnych komór.

Urządzenie to przedstawia zatem wszystkie korzyści wężownic, a nadto umożebnia:

a) użycie rur mosiężnych, które kosztują znacznie taniej, niż miedziane.

b) prędkie wyjmowanie zepsutej rury i wstawianie nowej na jej miejsce.

c) zatkanie w razie potrzeby jednej z rur, przyczem pow.

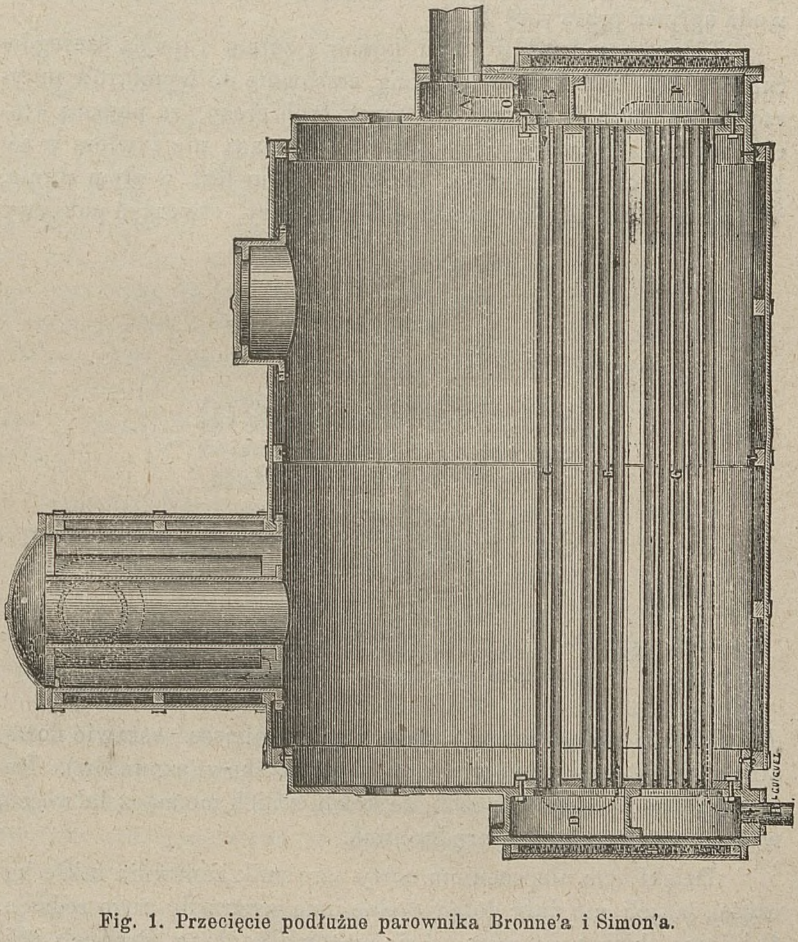


Fig. 1. Przecięcie podłużne parownika Bronne'a i Simon'a.

ogrzewalna ulegnie zmniejszeniu w małym tylko stosunku, bo wynoszącym zaledwie $^1/_{100}$ lub $^1/_{200}$.

Opisany parownik może być o pojedynczym, podwójnym lub potrójnym skutku. Fig. 1 i 2 przedstawiają przyrząd w przecięciu podłużnem i poprzecznem.

Para wchodzi najprzód do skrzynki *A*, która zajmuje całą szerokość przyrządu, zkąd przez otwory *o*, *o*, *o*... dostaje się do do komory *B* i do szeregu rur *C*, po opuszczeniu których natrafia na komorę *D* i wstępuje do szeregu rur *E*, a następnie do komory *F* i do szeregu rur *G*, gdzie się skrapla do reszty a powstała woda spływa przez rurę *H*.

Liczba przedziałów czyli komór a zatem i liczba szeregów rur może być dowolnie zwiększoną, stosownie do wymiarów przyrządu. Na rurze *H* osadza się kurek probierczy, za pomocą którego można sprawdzić, czy woda wypływająca nie zawiera w sobie cukru, coby oznaczało, że jedna z rur jest w złym stanie. W takim razie należy zamknąć wpust pary, otworzyć pokrywy

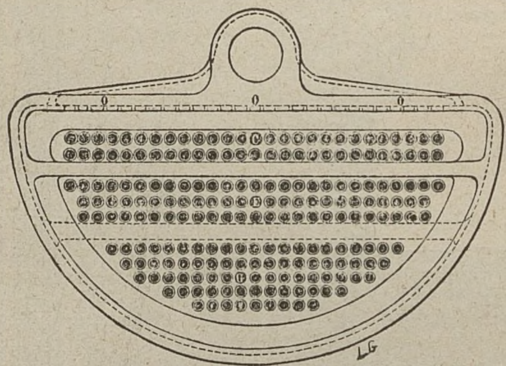


Fig. 2. Przecięcie poprzeczne części rurowej parownika systemu Bronne'a i Simon'a.

K i *L* i albo wyjąć zepsutą rurę a na jej miejsce wstawić nową, albo zatknąć ją za pomocą drewnianych korków (szpuntów). Rury osadzone są w taki sposób, że każdą z nich można z łatwością wyjąć i wstawić bardzo prędko inną.

Dzięki tym ulepszeniom nowy parownik zapewnia takie korzyści, jakich nie dały dotąd żadne inne przyrządy tego rodzaju. O bliższe objaśnienia zwracać się można albo do pp. Bronne'a i Simona albo do p. Ludwika Domańskiego pod adresem: Mr. Domański, Ingénieur à Liège (Belgique).

Otrzymywanie cukru z masy cukrowej i dalszych produktów według sposobu Jeszeck'a. — W przedmiocie tego sposobu patentowanego właśnie w Austryi i podobno we Francyi, otrzy-

maliśmy przed paru tygodniami od pana Edmunda Skoryny technologa pracującego w cukrowni „Szamrajówka", należącej do hr. Wł. Branickiego — zawiadomienie, że sposób Jeszecka ma być właśnie próbowany w rzeczonej cukrowni w ciągu bieżącej kampanii. Stosownie do komunikowanych nam przez p. Sk. danych— sposób Jeszeck'a różni się tem od innych, że nie wymaga zastosowania młynka przed odśrodkowaniem (centryfugowaniem) i dodawania syropu dla rozrobienia masy, główną zaś zaletą tego sposobu ma być ta okoliczność, że daje znacznie korzystniejsze rezultaty pod względem ilości otrzymywanego cukru. W tym celu wynalazca używa sposobu mechanicznego a mianowicie przyrządu, który może być zastosowany do każdego odśrodkowca z dolnym lub górnym przewodem ruchowym, bez zmiany urządzenia tego ostatniego. P. Sk. nadmienia przytem, że w pismach technicznych krótkie tylko o tym sposobie znajdują się wzmianki (np. w Czasop. Tow. Niem. Cukrow. redag. p. Dr. Scheiblera wzmianka inż. Minssena). Najobszerniejsze sprawozdanie nadesłane zostało do czasopisma paryzkiego „Le Sucre" z cukrowni „Rosenthal".

Sprawozdanie to wyraża się według p. Sk. w ogólności bardzo korzystnie o sposobie Jeszeck'a, który może być zastosowany do każdego odśrodkowca bez zmiany urządzenia tegoż, wydaje więcej cukru, usuwa potrzebę młynka i wymaga mniej licznej obsługi. Próby porównawcze sposobu Jeszeck'a i dotychczasowego postępowania wydały (według tegoż czasop.) następne rezultaty: Do odśrodkowania użyty był trzeci produkt gęsto ugotowany i skrystalizowany w większych lub mniejszych bryłkach. Po odśrodkowaniu trwającem 12 minut okazało się, że sposobem zwyczajnym z masy *mielonej* z dodatkiem 30procentowego syropu otrzymano 30% cukru, sposobem zaś Jeszeck'a z masy *niemielonej*, otrzymano $36^1/_2$% cukru.

Obecnie pan K. Rouba technolog, pisze nam w tymże przedmiocie z Szamrajówki co następuje:

Rezultaty doświadczeń nad nowopatentowanym w Austryi sposobem wydobywania mączki cukrowej z masy podanym przez p. Jeszeck'a zainteresują zapewne wielu cukrowników. Zanim jednak przystąpimy do krytycznego rozbioru rzeczonego sposobu uważamy za stosowne streścić w kilku słowach zasady zwyczajnego sposobu otrzymywania tejże mączki.

Masa cukrowa spuszczona z przyrządu vacuum ma pozór mniej lub więcej gęstej kaszy utworzonej z mnóstwa drobnych kryształków cukru, pokrytych ciemnożółtym a niekiedy brunatnym syropem. Otrzymanie jak największej ilości cukru zaraz w pierwszym produkcie stanowi dla każdej cukrowni zadanie pierwszorzędnej ważności, albowiem tym sposobem można zredukować koszta dalszych przeróbek i uniknąć strat jakie nastąpić mogą i następują zawsze w skutek przypalenia podczas gotowania syropów na dalsze produkty.

Ponieważ przekonano się, że syrop wypełniający przestrzeń między kryształami cukru w masie, może wydzielić z siebie przy ochłodzeniu nowe kryształy cukru, oczywiście więc okazało się korzystnem ochładzać poprzednio masę i dopiero wtedy przedsiębrać oddzielenie zawartego w niej cukru. Tutaj jednak zachodzi przeszkoda: masa zamienia się po ochłodzeniu na ciało bardzo spoiste i twarde do tego stopnia, że czynność oddzielenia syropu staje się niemożebną bez poprzedniego rozdrobnienia masy. Nie ulega zaś wątpliwości, że wszystkie rozdrabniacze czyli młynki, najdoskonalej nawet zbudowane rozcierają przy wykonywaniu swego zadania większą lub mniejszą ilość kryształów cukru, które przelatują następnie przez sita odśrodkowców i muszą być odszukiwane aż w drugim produkcie. Jestto wada, której dotychczas nie potrafiono usunąć, (nie mówimy tu o gotowaniu na formy lub bastry, które jako zbyt powolne i wymagające obszernego lokalu, rzadko się używa).

P. Jeszeck chciał właśnie za pomocą swego patentowanego wynalazku zaradzić złemu, lecz o ile się zdaje zrobił zupełne fiasco. Ogólne zasady tego sposobu są następne: masa gotuje się jak najmocniej (w instrukcyi swej zaleca p. Jeszeck, aby masa zawierała tak małą ilość wody, jaka zdarza się zaledwie w niezgorzej już wysuszonej mączce) — i jak najgoręcej i spuszczoną zostaje z przyrządu vacuum do przyrządu chłodzącego (kulera), zkąd pod warunkiem wszakże zachowania wysokiej temperatury, wrzuca się do odśrodkowców, zaopatrzonych w patentowaną blachę szczególnego kształtu. Przepis ten mimowoli nasuwa pytanie: czy patentowana owa blacha będzie w stanie zmusić syrop znajdujący się w masie do wywiązania naprędce tego kryształu, jaki wywią zuje się z niego przy chłodzeniu? Kilka świadectw fabrycznych przytoczonych w cyrkularzu p. Jeszeck'a, nakazuje wierzyć, że tak jest w istocie.

Administracya cukrowni hr. Wł. Branickiego, odznaczająca się stale postępowemi dążnościami i starająca się skorzystać z każdego nowego wynalazku lub ulepszenia w dziedzinie cukrownictwa, nie ominęła też i sposobu Jeszeck'a. Dla dokonania odpowiednich prób, sprowadzono do jednej z pomienionych cukrowni a mianowicie do fabryki w Szamrajówce, dwa przyrządy Jeszeck'a. Próby te doprowadziły do następnych wyników.

Próba pierwsza. Wzięto po 100 funt. zupełnie jednakowej masy młynkowanej t. j. mielonej; pierwsze 100 funt. wrzucono do odśrodkowca zaopatrzonego w blachę Jaszeck'a, drugie 100 funt.— do zwyczajnego odśrodkowca. Oba przyrządy działały przez 15 minut, przyczem nie zastosowano żadnego środka do bielenia cukru. Ostatecznie oba odśrodkowce wydały jednakową ilość słabo żółtego cukru, mianowicie w obu razach po 63% w stosunku do użytej masy. Cukry te po wysuszeniu przy 60° C. miały jednakową polaryzacyą = 95 i zawierały 4% wody (przed wysuszeniem).

Próba druga. Wrzucono po 150 funt. masy młynkowanej do obu odśrodkowców, które działały na sucho przez 5 minut, poczem puszczono parę, która wchodziła do przyrządu bez przerwy w ciągu 25 min. Tym razem otrzymano znowu zupełnie jednakowe rezultaty t. j. w obu przypadkach po 56% cukru, którego polaryzacya = 99 a zawartość wody 2,87%.

Próba trzecia. Masa braną była bezpośrednio po spuszczeniu z przyrządu vacuum przy temperaturze 60° C.

a) Do odśrodkowca Jeszeck'a wrzucono 140 funt. masy, działano na sucho przez 7 minut, poczem przez 39 min. puszczano parę, co było koniecznem do zupełnego wybielenia cukru. Otrzymano 52,14% cukru, polaryzacya którego równała się 98,7 a zawartość wody 2,9%.

b) Do zwykłego odśrodkowca wrzucono także 140 funt. masy; odśrodkowano przez 7 i parowano przez 29 minut, co było dostatecznem. Cukru otrzymano 57%; polaryzacya 99, wody 2,7%.

Próba czwarta. Po spuszczeniu nowego przyrządu vacuum wrzucono do odśrodkowca Jeszeck'a 193 funt. masy; odśrodkowano przez 10 i parowano przez 30 minut. Otrzymano cukru 44,04%; polaryzacya 98. Masa z tegoż samego przyrządu vacuum dała po dostatecznem ochłodzeniu i przemłynkowaniu 54% cukru parowanego (przeciętnie z całego przyrządu, czyli z całego waru). Ogromną tę różnicę w wypadkach próby ostatniej można

wytłómaczyć sobie z łatwością tem, że blacha Jeszeck'a wypełniając większą połowę odśrodkowca przy użyciu znacznej ilości masy, nie dozwala parze dostępu do bocznej strony cukru w odśrodkowcu; tym sposobem dla wybielenia warstw dolnych cukru, para przeciskać się musi przez warstwy górne, które nieodzownie niszczy.

Przytoczone powyżej rezultaty prób odbywanych z całą ścisłością i poniekąd drobiazgowością dają dostateczną opinią o sposobie p. Jeszeck'a a wszelkie komentarze byłyby w tym razie zupełnie zbyteczne.

W końcu uważamy za stosowne dodać, że zastosowanie blachy patentowanej, którą ciągle potrzeba wkładać i wyjmować z przyrządu, jest robotą bardzo żmudną i nieprzyjemną. Wrzucanie masy do odśrodkowców jest również utrudnionem z powodu tej blachy: masa rozchodzi się na boki sit i wogóle układa się w przyrządzie nadzwyczaj nierówno.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Czasopismo Towarzystwa Przemysłu Cukrowniczego w Państwie Niemieckiem. (Zeit. d. Vereins d. Rübenzurkerindustrie d. D. R.), tom 25, zawiera w zeszycie sierpniowym sprawozdanie z ogólnego zgromadzenia tegoż Towarzystwa odbytego w dniach 26 i 27 Maja r. b. Na posiedzeniu tem roztrząsane były następujące kwestye:

1) Rozmaite systemy pługów parowych. Z pomiędzy tych przyrządów najwięcej był chwalony przez p. Toepffera, ulepszony pług parowy Fowlera dla gruntów kamienistych. W ogóle z obrad nad tym przedmiotem okazuje się, że pługi parowe mają przyszłość przed sobą.

2) Jaki jest najdokładniejszy sposób brania prób cukru surowego (Rohzucker) i czy dla oznaczenia jakości tegoż cukru potrzeba znać: *a*) całkowitą ilość sacharozy podług polaryzacyi; *b*) wartość tegoż cukru ze względu na rafinadę; *c*) ilość popiołu; *d*) ilość wody? Kwestya ta poddaną była pod obrady z tego powodu, że polaryzacye cukrów surowych, dokonywane przez różnych chemików, nigdy się z sobą nie zgadzają a różnice dochodzą do 0,2% Dr. Bodenbender utrzymuje bardzo słusznie, że niezgodności te pochodzą z niejednakowego brania prób do rozbioru, i dla tego przypomina chemikom, że mączka mająca podlegać rozbiorowi, powinna być w całej swej masie dobrze przemięszaną, że próby powinny być brane z różnych miejsc i przy temperaturze ani za wysokiej, jaka się znajduje w niektórych częściach fabryki, ani też zbyt nizkiej, poczem rzeczone próby powinny być dobrze przemięszane. Przy zachowaniu tych wszystkich ostrożności, różnice powyższe jeśli nie znikną w zupełności, to znacznie się zmniejszą. Uczony ten dodaje, że powyższe cztery szczegółowe analizy, pod lit. *a*, *b*, *c* i *d* wyrażone, są niezbędnie potrzebne do dokładnego

określenia jakości mączki, co zresztą jest rzeczą aż nadto dobrze wiadomą.

3) Rozmaite metody dyfuzyi. W kwestyi tej zabierał głos dr. Bartz, który przekłada sposób dyfuzyjny wyzyskiwania soku z buraków nad wszystkie inne, z pomiędzy zaś różnych metod dyfuzyi za najpraktyczniejszą uważa zimną dyfuzyą Schultza [1].

4) Jakie postępy robi wyzyskiwanie cukru z melasy. Z pomiędzy podawanych w tym celu metod, najpraktyczniejszą okazuje się metoda Sebor'a, ogłoszona przed dwoma laty a którą zaprowadzono już w kilku cukrowniach w Czechach. Metoda ta polega na otrzymywaniu z melasy cukrzanu wapna i dodawaniu tej soli w miejsce czystego wapna do soku przy saturacyi, przez co ten ostatni znacznie wzbogaca się w cukier. Tym sposobem można wyzyskać z melasy do 24% cukru [2].

5) Używanie wody odpływowej z filtrów do wytwarzania soku. Myśl tę, powziętą przez pp. Lion'a i Zwergel'a, uważa Mehne za bardzo praktyczną tak dla fabryk prasowych, gdzie woda odpływowa dodaje się w miejsce wody zwyczajnej do miazgi buraczanej, jak i dla fabryk dyfuzyjnych.

6) Czy przy gotowaniu soku w przyrządach miedzianych o podwójnem działaniu (double-effet) ponosimy straty na cukrze w uchodzących parach sokowych i jakie? Na pytanie powyższe dyrektor Bergmann odpowiada twierdząco i udowadnia zdanie swoje opisem licznych doświadczeń.

7) O ile co do ilości cukru różni się sok buraczany otrzymany z kawałków (talarków) od soku z miazgi?

8) Otrzymywanie soku z buraków za pomocą pras walcowych (Walzenpressen).

9) Otrzymywanie cukru za pomocą odśrodkowców.

10) Jak się zachowują przyrządy Koerting'a, służące do rozmaitego użytku w cukrowniach?

---

[1] W zeszycie VII Przegl. Techn. podaliśmy opis nowego sposobu (Rivière'a) otrzymywania soku z buraków za pomocą pary, który zdaniem naszem z przyczyny swojej prostoty o wiele przewyższa dyfuzyą.

[2] Dowiadujemy się, że w tym roku zaprowadza ten sposób po raz pierwszy fabryka w Szamrajówce (gub. Podolska) będąca własnością hr. Branickiego, a zostająca pod dyrekcyą p. Kazimierza Więckowskiego.

11) O ile praktyczną okazała się prasa Martikke'go? Zeszyt ten zamyka ocena dzieła M. Hittorfa: „La question de sucre au point de vue international“ Bruxelles et Paris 1875 r.

Cz. J.

O żelazie, napisał Jan Bronikowski, odbitka z Gazety Przemysłowo-Rzemieślniczej. W broszurce tej autor wyłożył w sposób popularny: znaczenie żelaza w gospodarstwie spółecznem, ważniejsze dane statystyczne co do produkcyi żelaza, dalej historyą tego kruszcu, jego odmiany, własności i związki, rodzaje rud żelaznych, ich prażenie i wytapianie w W. Piecu i w piecu kupolowym, fryszowanie czyli świeżenie żelaza, własności żelaza kutego i wreszcie przyrządzanie i własności stali. Rzecz wyłożona systematycznie i przystępnie. Żałować tylko przychodzi, że autor bez żadnej potrzeby odstąpił w niektórych miejscach od słownictwa, przyjętego przez zgasłego przedwcześnie H. Łabęckiego w jego Słowniku Górniczym, a które się już mniej więcej utarło. I tak spotykamy w broszurce p. B. wyrażenia: „przyrządzanie“ zamiast jak u Łab. *namiar* (Beschickung, Moellerung), gdyż „przyrządzanie“ ma niewątpliwie znaczenie daleko obszerniejsze, „przysad“ zam. jak u Łab. *roztop* (fondant, Zuschlag lub Fluss), „spoczeń“ zam. jak u Łab. *spadki* czyli *raszty* (étalages, Rasten); przytoczony przez autora wyraz „dorzut,“ oznaczający zapewne *nadanie* rudy z roztopem w naboju, jest wcale udatny. Zresztą wyrażenia te używane są może w niektórych zakładach. Żelazo lane surowe lepiej podobno nazywać *surowizną*, a nazwę „surowiec“ pozostawić dla skóry surowo wyprawnej. W ogólności słownictwo techniczne nie jest jeszcze do tego stopnia ustalone, abyśmy mogli poczytać za złe autorowi wprowadzenie powyższych wyrażeń.

NOWE KSIĄŻKI

Niemieckie, za Sierpień 1875 r.

Dürre, E. F., wissenschaftlich technisches Handbuch d. gesammten Eisengiessereibetriebes. 2 Bde. Leipzig, Felix. m. 42. 25.

Einrichtungen, die, zum Besten der Arbeiter auf den Bergwerken Preussens. 4. Berlin, Ernst & Korn. m. 4.

Entwürfe der Studirender d. Baufaches am Polytechnikum in Aachen, angefertigt unter der Leitung v. H. Damert u. F. Ewerbeck. 1. u. 2. Hft. Fol. Aachen. M. Jacobi. à m. 3.

Hagen v. Hagenburg, W., Entwurf e. Minentheorie gemeinsam f. Pulver u. Dynamit auf Grund physikal. Gesetze u. üb. Holz- u. Eisensprenggn. m. Dynamit. Wien, Seidel & Sohn. m. 3.

Handbuch, f. specielle Eisenbahn-Technik unter Mitwirkg. v. Fachgenossen hrsg. von. E. Heusinger v. Waldegg. 3 Bd. 2. Hälfte. 4. Leipzig, Engelmann. m. 24. — (I—III : m. 90.).

Der Locomotivbau. 2. Hälfte. Bearb. v. L. Kargl., Heusinger v. Waldegg, A. Petzholdt etc.

Heinzerling, F., die Brücken der Gegenwart. 2. Abth. Steinerne Brücken. 1. Hft. Durchlässe, Viaducte u. kleine Brücken. Fol. Aachen, Mayer. m. 10. (I, 1. 2 u. II, 1.: m. 24. 40.)

Heusinger v. Waldegg, E., die Kalk-, Ziegel- u. Röhrenbrennerei. 3 Aufl. 1. Thl. Die Kalk- u. Cementfabrikation. Leipzig, Thomas m. 4. 50.

Kerl, B., Grundriss der Eisenhüttenkunde, Leipzig, Felix. m. 13.

— Grundriss der Eisenprobirkunst. Ebd. m. 2.

Müller, H., die Maurerkunst. 1. Hft. Leipzig. Scholtze. m. 80.

Posepny, F., der Bergbaudistrict v. Mies (Strzibro) in Böhmen. Wien, (Parles). m. 6.

Redtenbacher, F., Resultate f. den Maschinenbau. Mit. e. Atlas. 6 Aufl. Hrsg m. Zusätzen u. e. Anh. versehen v. F. Grashof. Heidelberg, Bassermann. m. 18.

Rother, L. F. W., der Telegraphenbau. 3. Aufl. Neuer Abdr. Berlin, Peiser's Verl. m. 7.

Rühlmann, M., allgemeine Maschinenlehre. 1. Bd, 1. Halfte. 2. Aufl. Braunschweig, Schwetschke & Sohn. m. 7. 60.

Schaltenbrand, C., die Lokomotiven. Eine Sammlg. ausgeführter Zeichngn. 1. Lfg. Mit Atlas. Fol. Berlin, Gärtner. m. 8.

Schuldheis. K., der Gütter-Expeditionsdienst der grossh. badischen Staats-Eisenbahnen. Karlsruhe, Braun. m. 5.

Schwatlo, C., u. B. *Liebold*, die Baupreise. Halle, Knapp. m. 5.

Taschenbibliothek, deutsche bautechnische. 2—4. Hft. Leipzig, Scholze, m. 5. 20 (1—4.: m. 7. 20).

2. Die griechisch-dorische Architektur. Bearb. v. E. Blocht. m. 1. 20.

3. u. 4 Das freistehende Familien-Wohnhaus. Bearb. v. Hittenkofer. à m. 2.

Wüst, A., die Mähemaschinen der Neuzeit. Leipzig, Baumgärtner. m. 7:

Za Wrzesień.

Frick, J. die Feuerspritze. Anleitung zu deren Bau, Berechng, Behandlung. u. Prüfg. 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg, & Sohn. m. 8.

Gerber, der. Organ der chemisch-techn. Versuchsstation f. Lederindustrie d. k. k. Handels-Ministerium. Jahrg. 1875. 24 Nrn. 4. Wien, (Teufen). Halbjährlich m. 8. 50.

Otto-Birnbaum, Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe. Hrsg. u. red. v. K. Birnbaum. 1. Thl. 1. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn m. 3. 80. Lehrbuch der Bierbrauerei. Von C. Lintner. I. Lfg.

Schütz, A., Mettallotechnik. Sammlung prakt. Entwürfe f. kunstgewerbl. Erzeugnisse der Silber-, Bronze-, Zink- u. Eisen-Industrie. 1. Serie. 1. Hft. 4. Leipzig, Seeman. m. 10.

Storck, J., einfache Möbel im Charakter der Renaissance ausgeführt im Auftrage u. m. Unterstützg. d. k. k. Handels-Ministeriums als Vorlagen f. Möbeltischler, gewerbl. Fach- u. Fortbildungsschulen hrsg. 4 Lfgn. Fol. Wien, Lehmann & Wentzel. m. 10; einzeln à m. 3.

Thonwaarenfabrikant, der. Zeitschrift f. Ziegler-, Hafner-, Kalk- u. Cement-Industrie. Organ d. schweizer. Ziegler-Vereins. Hrsg. J. Bührer. 1. 1875. 26 Nrn. 4. Konstanz. (Stuttgart, Schaber.) Vierteljährlich m. 1. 20.

Aucoc, L., üb. die zur Entwickelung d. französischen Eisenbahn-Netzes angewendeten Mittel u. insbesondere die Verträge, betr. die Staatsgarantie u. die Theilg. d. Reinerträgnisses. Hrsg. von W. v. Nördling. Wien, v. Waldheim. m. 6.

Bachmann, A., wasserreinigender Kesselspeiser nebst Zeichng. 4. Siegen (Hannover, Schmorl & v. Seefeld.) m. 1. 50.

Brandt, E., Lehrbuch der Eisen-Constructionen m. besond. Anwendg. auf den Hochbau. 1. Abth. 3. Aufl. Berlin, Ernst & Korn. m. 10.

Donau-Regulirung, die, bei Wien. Hrsg. v. der Donau-Regulirungs-Commission in Wien. Wien, k. k. Hof- u. Staatsdr. 1. 20.

Eisenindustrie, die, u. die Zolltarife. Denkschrift d. Vereines der Montan- u. Eisen-Industriellen in Oesterreich. Wien, (Helf's Sort.) m. 2. 50.

Flattich, W., der Eisenbahn-Hochbau in seiner Durchführung auf den Linien der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft. 2. Serie. 1. Hft. Anschlusssation Franzensfeste. Mit Atlas in Fol. Wien. Lehmann & Wentzel. m. 20. (I—II, 1. — 80).

Franqueville, Ch. de, Eisenbahn-Konkurrenz u. Eisenbahn-Fusionen in England. Uebers. v. V. Wilke u. hrsg. von W. v. Nördling. Wien, Lehmann & Wentzel m. 4.

Geymüller, H. v., die ursprünglichen Entwürfe f. Sanct Peter in Rom v. Bramante, Raphael Santi, Fra Giocondo, den Sangallo's u. A. m. 1. Lfg. Fol. Wien, Lehmann & Wentzel. m. 18.

Gurlt, A., der Darlington Gesteinsbohrer, e. neue Bohrmaschine zum Betriebe v. Bergwerken, Tunneln u. Steinbrüchen. Bonn, Cohen & Sohn. m. 1.

Hering, C. A., e. neue Verfahrungsart statt d. period. Abstechens bei dem Schachtofenbetrieb m. Zuhülfenahme d. automat. Stichs. 4. Freiberg, (Engelhardt.) m. 2.

Ilg, A., Ornamente f. Architektur u. Kunst-Industrie, nach den Gypsabgüssen d. k. k. öster. Museums f. Kunst u. Industrie ausgewählt. Aufgenommen v. J. Löwy. 10 Lfg. Fol. Wien, Lehman & Wentzel. m. 40. einzeln à m. 5.

Ludewig, H., das technische Unterrichtswesen auf der Weltausstellung in Wien 1873. München, Th. Ackermann. m. 2.

Mayer, E. Instruction f. Feldmesser u. Drain-Techniker zur Entwerfung u. Ausführung v. Drain Plänen. Posen, (Heine.) m. 1. 50.

Schneider, J., die Fahrbahn ohne Ende. Mainz, v. Zabern. m. 2. 50.

Siccardsburg, A. v., die Thür- u. Fensterverschlüsse nach ihrer technischen Entwickelung in den verschiedenen Ländern bis auf die neueste Zeit. Hrsg. v. J. Storck u. G. Gugitz. 6. Lfgn. Fol. Wien, Lehmann & Wentzel. m. 24. einzeln à m. 5.

Tilp, E., Handbuch der allgemeinen u. besondern Bedingnisse f. Leistungen u. Lieferungen im Eisenbahnwesen. 1. Hft. Wien, Lehman & Wenzel m. 2.

Toussaint, F. W., technische u. administrative Instructionen üb. Einleitung, Ausführung u. Unterhaltung landwirthschaftlicher Ent- u. Bewässerungsanlagen. Metz, deutsche Buchh. 2. 40.

Wanderley, G., die ländlichen Wirthschaftsgebäude in ihrer Construction, ihrer Anlage u. Einrichtung. 1. Hft. Halle, Knapp. m. 1. 60.

Weber, M. M. v., die Individualisirung u. Entwickelbarkeit der Eisenbahnen. Leipzig, Teubner. m. 1.

Francuzkie za Lipiec i Sierpień.

Bosc Ernest. Traité complet théorique et pratique du chauffage et de la ventilation des habitations particulières et des édifices publics. Chauffage des wagons, ventilation du logement des animaux domestiques, des ateliers ordinaires, des usines et fabriques insalubres, etc. Gr. in-8, avec fig. Ve A. Morel et Cie. 20 fr.

Brunfaut, J., Études sur les voies de transport en France, 1-re livr. In-8. J. Baudry. 2 fr.

Dzieło to wydane będzie w 8 lub 10 poszytach tejże ceny. Można zapisać się z góry na całe dzieło za opłatą 15 fr.

Claudon, Émile, Fabrication du vinaigre fondée sur les études de M. Pasteur. In-8, avec pl. F. Savy. 3 fr.

Combier, Charles., Tables des courbes de raccordement contenant les divers éléments des courbes circulaires employées dans les tracés de routes, chemins, canaux, etc. In-18. Dunod. 3 fr. 50.

Delon, Ch., Le fer, la fonte et l'acier. In-18, avec grav. Hachette et C-ie, 50 c.

Ducuing, F., et Jules *Brunfaut*., Assainissement de Paris. Des eaux d'égouts et de vidanges, leur utilisation, etc. In-4, avec carte. J. Baudry. 3 fr.

Études sur la combustion de la houille et sur le rendement des chaudières à vapeur. Mémoires extraits du Bulletin de la Societé industrielle de Mulhouse. 1er fasc. In-4, avec pl. E. Lacroix. L'ouvrage complet, 20 fr.

Dzieło to wyjdzie w 2 zeszytach.

Geymet., Éléments complets de photographie. Perfectionnements et méthodes nouvelles. In-12. H. Obry. 3 fr. 50.

Kretz., De l'Élasticité dans les machines en mouvement. In-4. Gauthier-Villars. 2 fr.

Ledoux, Ch., Mémoire sur l'exploitation et le traitement des minerais de soufre en Sicile. In-8. Dunod., 4 fr. 50.

Extrait des Annales des mines. *(d. n.)*

Kronika bieżąca.

— Statystyka parowozów. W Nrze. 78 czasopisma „Wiestnik Żel. Dor. i Paroch." znajduje się wykaz parowozów obsługujących drogi żelazne w Rossyi. Ramy naszej kroniki nie pozwalają na całkowite powtórzenie tego wykazu, sądzimy jednak, że niektóre ogólne dane przeczytane zostaną z zajęciem.

W dniu 1 stycznia 1875 r. tabór dróg żelaznych obejmował następną liczbę parowozów:

Numer.	Droga żelazna.	Długość w wiorstach.	Parowozy. w ogóle.	stacyjne.	drożne.	na 10 wiorst.
1	Baltycka	461	63	2	61	1,32
2	Brzesko-Grajewska	204	44	—	44	2,15
3	Carsko-Sielska	25	10	—	10	4,00
4	Dynaburgsko-Witebska	244	91	—	91	3,73
5	Fabryczno-Łódzka	26	5	—	5	1,92
6	Griazsko-Carycyńska	625	80	—	80	1,28
7	Charkowsko-Nikołajewska	603	104	—	104	1,72
8	Kijowsko-Brzeska	804	172	2	170	2,01
9	Konstantynowska	85	14	—	14	1,64
10	Kozłowsko-Tambowska	68	19	—	19	2,78
11	Kozłowsko-Woroneżsko-Rostowska	771	147	8	139	1,80
12	Kursko-Kijowska	439	64	—	64	1,45
13	Kursko-Charkowsko-Azowska	763	128	2	126	1,66
14	Landwerowsko-Romneńska	711	101	—	101	1,42
15	Libawska	480	36	4	32	0,66
16	Liwneńska	57	7	—	7	1,22
17	Łozowsko-Sewastopolska	615	93	—	93	1,54
18	Morszańsko-Syzrańska	485	71	—	71	1,46
19	Moskiewsko-Brzeska	1028	166	3	163	1,58
20	Moskiewsko-Jarosławska					
	oddz. Jarosławski	271	44	1	43	1,58
	„ Wołogodzki	191	18	—	18	0,90
	Do przeniesienia	8956	1477	22	1455	—

Numer.	Droga żelazna.	Długość w wiorstach.	Parowozy. w ogóle.	stacyjne.	drożne.	na 10 wiorst.
	Z przeniesienia....	8956	1477	22	1455	—
21	Moskiewsko-Kurska...........	503	205	2	203	4,03
22	Moskiewsko-Niższonowogrodz...	410	131	7	124	3,02
23	Moskiewsko-Riazańska.........	243	72	—	72	2,96
24	Nikołajewska................	604	326	19	307	5,08
25	Nowogrodzka................	68	6	2	4	0,58
26	Nowotorżska.................	129	18	—	18	1,39
27	Odesska.....................	971	204	14	190	1,95
28	Orłowsko-Witebska...........	488	125	—	125	2,56
29	Orłowsko Griazska............	286	42	—	42	1,46
30	Poti Tyfliska................	289	44	2	42	1,45
31	Riazańsko-Kozłowska..........	198	57	—	57	2,87
32	Riażsko-Morszańska...........	121	18	—	18	1,48
33	Riażsko-Wiaziemska [1].........	72	8	—	8	1,11
34	Rybińsko Bołogoska...........	280	77	3	74	2,64
35	Rygsko-Bolderaaska..........	17	3	3	—	1,76
36	Rygsko-Dynaburgska..........	215	65	—	65	3,02
37	Rygsko Mitawska.............	127	16	—	16	1,26
38	St. Petersburgsko-Warszawska..	1207	278	28	250	2,07
39	Szujsko-Iwanowska...........	171	24	—	24	1,40
40	Tambowsko-Saratowska........	353	65	—	65	1,84
41	Warszawsko-Bydgoska.........	138	26	—	26	1,88
42	Warszawsko Terespolska.......	199	28	—	28	1,40
43	Warszawsko-Wiedeńska........	325	112	4	108	3,32
44	Wołżsko-Dońska..............	73	15	2	13	1,77
	Razem......	16 443	3 442	108	3 334	2,03

W Anglii w r. 1874 znajdowało się 10 526 parowozów na 16 449 mil., czyli 4,24 parowozów na 10 wiorst, w Niemczech w 1873 r. 7 918 parowozów na 23 763 kilom., czyli 3,56 parowozów na 10 wiorst.

Wyszczególnione w powyższej tabliczce parowozy pochodzą z następujących fabryk:

I. Niemcy.

A. Borsig, Berlin....................	583 [2])
Schwartzkopff, Berlin.................	196
Maschinen und Locomotiv- Bau Anstalt, Esslingen (Dir. E. Kessler).....	105
Actien Gesellschaft, Linden b. Hanover.	74
Hartmann, Chemnitz.................	44
Do przeniesienia..	1002

[1]) Na oddz. Skopińskim i Pawełeckim.

[2]) Z tej liczby 51 na drodze Warsz. Wiedeń. i 26 na Warsz. Bydg.

Z przeniesienia..	1002		
Schichau, Elbląg	11 [1]		
Maschinen- und Locomotiv- Bau Anstalt Carlsruhe	34		
Krauss, Monachium	4 [2]		
Razem z fabryk niemieckich..		1051	
II. Anglia.			
Sharp, Stewart and Co., Manchester	239 [3]		
Beyer, Peacock and Co., "	90		
Kitson and Co., Leeds	89		
Yorkshire Engine Cy, Sheffield	58		
Stephenson and Co., Newcastle	51		
Dubs and Co., Glasgow	41		
Neilson and Co., Glasgow	34		
Manning Wordle and Co., Leeds	16		
Worcester Engine Cy, Worcester	15		
Vulcan Foundry Cy, Leeds	10		
Avonside Engine Cy, Bristol	8		
Fox-Walker, Bristol	3		
Chaplin, Glasgow	2		
Razem z fabryk angielskich..		656	
III. Francya.			
Schneider et Co., Creusot	270		
Cail et Co., Paris	265		
E. Gouin " "	98		
Usines de Grafenstaden (przed 1871 r.)	10		
Société de Fives-Lille, Lille	7		
Aujubault, Jvry près de Paris	4		
Razem z fabryk francuzkich..		654	
IV. Austrya.			
Sigl, Wien	191 [4]		
Oesterr. Staats.-Eisenb. Ges. Wien	85		
Razem z fabryk austryackich..		276	
V. Belgia.			
Compagnie belge pour la constr. du matériel des ch. d. f., Bruxelles (Ch. Evrard)	93		
Société de St. Lèonard, Liège	45 [5]		
Do przeniesienia..	138	2637	

[1] Z tej liczby 6 na drodze Warsz. Wiedeń.

[2] Na drodze Warsz. Wiedeń.

[3] Z tej liczby 10 na drodze Warsz. Wiedeń.

[4] Z tej liczby 38 na drodze Warsz. Wiedeń., 28 na Warsz. Terespolskiej i 5 na Fabryczno-Łódzkiej

[5] Z tej liczby 3 na drodze Warsz. Wiedeńskiej.

Z przeniesienia..	138	2 637
Société Marcinelle et Couillet, Charleroi	20	
Société des Usines Haine St. Pierre, Charleroi....................	10	
Société Cockerill, Seraing...........	8	
Razem z fabryk belgijskich		176
VI. Ameryka.		
Baldwin, Philadelphia..............	22	
Razem z fabryk amerykańskich		22
W ogóle zagranica dostarczyła		2 835
VII. Rossya.		
Zakłady Aleksandrowskie w Petersburgu	183	
Fabryka maszyn (dawn. A. Struwego) w Kołomnie..................	167	
Rossyjs. Towarz. zakładów mechanicznych i górniczych w Petersburgu.	133	
Zakłady Ludinowskie S. I. Malcowa w Briańsku..................	104	
Zakłady Wotkińskie................	14	
Pracownie drogi żelaz. Petersbursko-Warsz. w Petersburgu.........	6	
Razem z fabryk rossyjskich		607

Tym sposobem Niemcy dostarczyły 30,53% ogólnej liczby czynnych parowozów, Anglia 19,05%, Francya 19,00%, Austrya 8,02%, Belgia 5,12% Ameryka 0,64% i Rossya 17,64%. W przypuszczeniu, że średnia cena parowozu drożnego wynosi 20 000 rs., a parowozu stacyjnego 12 000 rs.; — okazuje się, że zagranicznym fabrykom parowozów zapłacono 2736 $\times$ 20 000 + + 99 $\times$ 12 000 = 55 918 000 rs. czyli około 56 milion. rs.

OD REDAKCYI.

Czyniąc zadość licznym żądaniom, Redakcya postanowiła odbić drugie wydanie wyczerpanego Przeglądu Technicznego za I kwartał r. b., o czem zawiadamia PP. Prenumeratorów, którym z powodu braku egzemplarzy zmuszoną była odmówić. Drugie wydanie opuści prasę za parę tygodni.

SPROSTOWANIA.

Wydrukowana omyłkowo w spisie rzeczy Zeszytu IX „Tablica rysunków," w rzeczywistości nie istnieje. Do niniejszego Zeszytu X dołącza się Tablica Nr. XI.
Na str. 167 w. 12 od góry zam. „sal" powinno być „szal."

Redaktor odpowiedzialny i Wydawca Stefan Kossuth.